Versuch

einer

Wald-Taxation und Eintheilung,

nach mathematischen Grundsätzen,

durch

A. J. O. von Wickede,

Herzogl. Mecklenburg-Strelitzischen Forstjunker, ordentl. Mitgliede der Herzogl. Sachsen-Gotha- und Meinigischen Societät der Forst- und Jagdkunde.

Hamburg 1815.

In der Bohnschen Buchhandlung.

Vorrede.

Es ist seit mehreren Jahren vieles über Forsttaxation und Regulirung des Ertrags der Wälder geschrieben worden, und gewiß bey keinem Forstmanne mehr dem Zweifel unterworfen, daß eine solche Einrichtung zur Festsetzung einer sichern und nachhaltigen Forstwirthschaft durchaus unentbehrlich und nothwendig ist. Auch sind in einigen Ländern zum Theil solche Verfügungen getroffen, wornach aber nur hin und wieder gewirthschaftet wird. Größtentheils wird indeß noch ohne alle Taxation, nach einem zu erfüllenden und ganz willkührlichen Material-Etat, oft wohl gar nach einem Geld-Etat gewirthschaftet. Da auch die Umstände nicht selten eine Abweichung von der durch Taxation regulirten Wirthschaft erfordern, so möchte auch eine ganz vollständige Taxation kaum der Mühe lohnen und würde für den ganzen Turnus doch immer nicht genau genug seyn. Ein Theilweise vorgenommene Abschätzung hingegen könnte leichter wiederhohlt, auch leichter controllirt werden. Man müßte nur einen, in Rücksicht der jüngern Bestände und deren Flächengehalt, verhältnißmäßigen Theil des Ganzen,

im

im älteren Holze genau abschätzen, damit man wenigstens für die nächsten 20 bis 30 Jahre weiß, womit man wirthschaftet.

Alle Vorräthe, an Geld und Naturalien, pflegen eingetheilt zu werden, damit man auskommt; nur der Wald nicht, weil man ihn für unerschöpflich hält, wovon man doch allenthalben das Gegentheil sieht. Dieß mag mich entschuldigen, wenn ich ein Capital, worüber schon so viel gesagt worden und welches jedem Forstmann am Herzen liegen muß, nochmals berühre.

Zugleich möchte ich durch diese wenigen Blätter auf ein größeres Werk über diesen Gegenstand aufmerksam machen, welches der Herr Forstcommissair Haßfeld in Sachsen, ein eben so unterrichteter Forstmann als scharfsinniger Mathematiker im 3ten Bande der Diana bekannt zu machen verspricht, und welches dem Plane nach ein classisches Werk werden muß.

Geschrieben im Jahre 1814.

Inhalt.

Einleitung.

Erster Abschnitt.

Von der Forstvermessung.

Zweyter Abschnitt.

Von der Forstabschätzung.

Dritter Abschnitt.

Von der Forsteintheilung oder Ertragsbestimmung.

Einleitung.

Wald- oder Forst-Taxation ist die Bestimmung eines höchstmöglichen nachhaltigen Ertrags des Waldes oder Forstes, und beabsichtigt:

1) Die Gründung einer regelmäßigen Forstwirthschaft, durch Festsetzung eines Etats, oder durch eine Forsteintheilung.
2) Der Werth des Waldes soll ausgemittelt werden, wegen Verkauf, Tausch, Verpfändung, Erbtheilung, u. s. w.
3) Es soll eine Waldverwüstung erwiesen und bestimmt, oder widerlegt werden.

Etats-Bestimmung ist gewöhnlich die Absicht bey der Taxation.

Was die Forstabschätzung in Hinsicht der Direction betrift, findet man in Hartigs Grundsätzen der Forstdirection, in von Burgsdorf Forsthandbuche, Th. II. und andern Werken, wo man die nöthigen Tabellen, Schemas und Instructionen finden und für jeden Fall modificiren kann.

Seite

Dritter Abschnitt.

Von der Forsteintheilung oder Ertragsbestimmung.

Einleitung.

Wald- oder Forst-Taxation ist die Bestimmung eines höchstmöglichen nachhaltigen Ertrags des Waldes oder Forstes, und beabsichtigt:

1) Die Gründung einer regelmäßigen Forstwirthschaft, durch Festsetzung eines Etats, oder durch eine Forsteintheilung.
2) Der Werth des Waldes soll ausgemittelt werden, wegen Verkauf, Tausch, Verpfändung, Erbtheilung, u. s. w.
3) Es soll eine Waldverwüstung erwiesen und bestimmt, oder widerlegt werden.

Etats-Bestimmung ist gewöhnlich die Absicht bey der Taxation.

Was die Forstabschätzung in Hinsicht der Direction betrift, findet man in Hartigs Grundsätzen der Forstdirection, in von Burgsdorf Forsthandbuche, Th. II. und andern Werken, wo man die nöthigen Tabellen, Schemas und Instructionen finden und für jeden Fall modificiren kann.

Die Forstmänner, welche die Forsttaxation wissenschaftlich behandelt haben, sind: Beckmann (1743), v. Werneck, Vierenklee, Krohne, Maurer, Dätzel, Oettelt, Hennert, Zeiter, Schilcher, v. Wedel, Hartig, v. Liebhaber, Cotta u. s. w. wovon jeder etwas besonderes oder ähnliches in seiner Methode hat.

Hierzu kommen noch einige Methoden, die in Blankenburgischen, Stollberg-Wernigerodischen und Würtembergischen sind angewandt worden.

Jeder dieser Methoden hat ihre Vorzüge manche, aber auch ihre Mängel.

So giebt es darunter Abschätzungen und Eintheilungen nach dem Bestande, welche man z. B. im Gothaischen und Dillenburgischen angewandt findet.

Ferner Eintheilungen nach der Fläche, wie im Weimarschen, und Eintheilungen nach Bestand und Fläche wie im Wernigerodischen am Harz.

Die Geschichee und Charakeristik aller dieser Methoden, würde für diese wenigen Blätter zu weitläuftig seyn, daher wir zu der gegenwärtigen übergehen.

Erster Abschnitt.

Von der Forstvermessung.

§. 1.

Nutzen der Forstvermessung.

Vor der Abschätzung einzelner Districte sowohl, als ganzer Forsten, ist durchaus eine specielle Vermessung der Bestände nöthig, indem man ohne Vermessung Baum für Baum abschätzen und hierauf einen Etat gründen müßte, dem doch nachher die Controlle fehlte.

Die Controlle ist aber ein Haupterforderniß einer dauerhaften Forsteintheilung, da jede noch so genaue Abschätzung der Forsten immer nur eine Annäherung bleibt.

§. 2.

Vorbereitung zur Messung.

Der Forstvermessung geht, wie allen Vermessungen in ökonomischer Hinsicht, die Berichtigung voraus, nemlich der äussern Forstgränzen.

Gut ist es, wenn sodann der revierkundige Forstmann dem Geometer die innern Forstabtheilungen und Districte angiebt, damit dieser seinen Vermessungsplan darnach einrichten kann; wobey er zugleich sich mit der Lage des Forstes bekannt macht.

In der Folge werden dem Geometer bey der Vermessung die Gränzen dieser Abtheilungen noch genauer angegeben, wenn solche nicht schon auf irgend eine Art bezeichnet sind.

Am besten ist es freilich, wenn der revierkundige Forstbediente zugleich Geometer ist.

§. 3.

Instrumente zur Messung.

Die Wahl der Instrumente zum Messen, nemlich, der Winkelmesser, bleibt freilich Sache des Geometers, da nicht jeder mit allen Instrumenten zu messen gewohnt ist; indeß hat das eine seine Vorzüge vor dem andern und daher darf ich hier wol eine Vergleichung anstellen.

Die drei gewöhnlichsten Winkelmesser sind: der Meßtisch, die Boussole und das Astrolabium.

Der Meßtisch hat viele Bequemlichkeiten, besonders für Anfänger, die sich noch nicht an die Führung eines deutlichen Manuals gewöhnt haben, und deshalb alles sogleich zu Papier bringen. Auch kann man damit bekanntlich die Vortheile der Boussole verbinden. Indeß hat er die große Unvollkommenheit, daß er nicht wohl bey nassem und feuchtem Wetter gebraucht werden kann. Auch ist der Transport

des-

desselben im Felde wegen seiner Größe beschwerlich. Hauptsächlich aber bekommt der Brouillonriß ein geflicktes Ansehen und kann auch hinterher nicht mehr auf Leinewand gezogen werden, da dieß vor dem Auftragen geschehen muß. Die Boussole ist ein sehr bequemes Instrument, da man nur die Hälfte der Winkel zu messen braucht, auch sich die kleinen Fehler beym Auftragen des Netzes nicht so leicht fortpflanzen. Sie hat aber den großen Nachtheil, daß bei windigem Wetter (zumal auf Moorgrund) die Nadel nicht leicht zum Stehen zu bringen, wenn anders die Nadel gut und empfindlich ist. Auch hat zu größern Gränzvermessungen die Boussole wol nicht die erforderliche Genauigkeit, denn selten ist die Nadel so ganz vollkommen. Das Abschätzen der Gradminuten könnte man durch eine feine Micrometerschraube berichtigen, welche das Instrument bis zum nächsten Theilstrich drehte, wozu freilich eine äußerst empfindliche Nadel gehört.

Aus obigen Gründen ziehe ich zu öconomischen, sowohl Feld- als Waldvermessungen, das Astrolabium vor. Es ist in Verbindung mit einem Nonius so genau und genauer noch als die beiden obigen Instrumente. Ein Halbkreis ist hinlänglich um alle Winkel bis zu 360 Grad zu messen, für den Fall daß man, wie beim Meßtische, eine Boussole mit dem Astralabio verbindet. Das Instrument läßt sich alsdann, wenn die Nadel nicht zu kurz ist, genau nach dieser stellen, und wegen des Nonius giebt es die Abweichung der Linien genauer an, als die Boussole, und kann ganz als diese gebraucht werden.

In dieser Hinsicht wäre ein Durchmesser des Kreises von 6 Zollen schon hinreichend, indem der Gradring einer Boussole noch nicht diese Größe hat. Doch ist es besser, wenn man den Durchmesser etwas größer und etwa 8 Zoll groß macht, so wird es zu allen solchen Vermessungen genau genug seyn.

Um es leichter horizontal zu stellen, muß das Stativ keine Nuß, sondern ein doppeltes Zirkelgewinde haben, so daß es sich nach zwei Richtungen übers Kreutz drehen und stellen läßt.

Das Astrolabium ist übrigens ein bequemes genaues und bey aller Witterung brauchbares Instrument. Das Manual, welches dabei gebraucht wird, läßt sich durch die Uebung und eine zweckmäßige Bezeichnung der vorkommenden Gegenstände sehr abkürzen. Bei Forstvermessungen fallen ohnehin nicht so viele Kleinigkeiten vor, als bei Feldvermessungen.

Die Kette oder das Längenmaaß ist aller Orten schon bestimmt und vorgeschrieben. Die Methode der Vermessung gehört für ein Lehrbuch der Geodäsie.

§. 4.

Regel.

Die Hauptregel ist, wie bei allen Vermessungen: daß man von größern Abtheilungen zu kleinern übergeht, und nicht jene aus diesen zusammenflickt. Das Ganze wird durch gewisse Hauptlinien und Punkte zusammengehalten und verbunden. Ueberhaupt ist dahin zu sehen, daß sich

kleine

kleine Fehler, welche nie ganz zu vermeiden, nicht auf das Ganze fortpflanzen.

§. 5.

Die Nordlinie.

Die Forstrisse werden am besten so aufgetragen, daß bei allen der Seitenrand in der Nordlinie, und Norden nach oben liegt. Die Nordlinie wird entweder aus der Abweichung der Magnetnadel gefunden, oder wenn diese nicht genau bekannt ist, am besten vermittelst des Polarsterns.

Der Stern Alioth, oder der dritte im Schwanz des großen Bärens oder Wagens, nemlich der nächste am Wagen, steht 6 Minuten vor der Culmination des Polarsterns im Vertical mit diesem, welches man leicht an einem aufgehängten Bleilothe beobachten kann.

Also 6 Minuten nach dieser Stellung steht der Polarstern grade im Norden, und man kann alsdann die Nordlinie leicht und genau ausstecken.

Man muß jedoch die Zeit des Herbstes zu dieser Operation wählen.

§. 6.

Von der Bezeichnung.

Die Bezeichnung der Gegenstände in den Forstrissen sind wol schon in allen Ländern vorgeschrieben, und auch von mehrerrn Schriftstellern Vorschläge hiezu gemacht. Das Einzeichnen von vielen Bäumen ist jezt abgekommen und überflüssig, indem man doch die Art des Bestandes näher bezeichnen muß.

Das

Das Illuminiren der Abtheilungen geschieht nach dem verschiedenen Boden, oder, wie Hartig vorschlägt, nach der Holzart, am besten wol nach der Wirthschaftsart. Es bekommen nemlich alle Districte und Abtheilungen, welche zu einerlei Umtrieb oder Turnus gehören oder gehören sollen, einerlei Farbe. Hierdurch kann man leichter das Ganze und dessen Zusammenhang übersehen.

Die Holzart kann man etwa durch die Anfangsbuchstaben, und den Boden auf die Hartigsche Art bezeichnen, nebst der Bonität desselben. Bei gemischten Hölzern steht die prädominirende Holzart voran.

Steile Berge und Abhänge sind wie gewöhnlich durch Schraffiren und dergleichen bemerklich zu machen. Flache Hügel kann man ausser Acht lassen.

Zweckmäßig wäre es wol, aus der Forstbeschreibung auch das Alter des Holzes in die Karten zu tragen, welches am besten durch die Jahrszahl, da der Ort in Bestand gekommen oder besaamt worden, ausgedrückt wird.

Wollte man auch noch den Bestand und das Zuwachs pr. Ct. durch Zahlen ausdrücken, so wäre ein solcher Riß schon ohne Beschreibung deutlich.

§. 7.

Inhalt der Figuren.

Der Flächengehalt der Abtheilungen, wird mit Zahlen eingeschrieben, und entweder durch Acker oder Morgen, besser aber durch bloße □Ruthen ausgedrückt, da sodann die Brüche wegfallen. Zur bessern Uebersicht werden die einzelnen

zelnen Forstrisse reducirt und nach einem kleinern Maaßstabe zusammengesetzt.

§. 8.

Revision u. s. w.

Am Ende der Messung wird dieselbe revidirt und nachgesehen.

Was die Einrichtung des Vermessungsregisters, der Forstbeschreibung und Bestimmung der künftigen Wirthschaftsmethode betrift, so ist dies Sache der Direction.

§. 9.

Noch wollen wir hier einige specielle Regeln bei Forstvermessungen und bei der Wahl der abzusteckenden Probemorgen nachholen.

1) Während der Gränzvermessung bemerkt man die Abwechselung der Bestände, wo Wege das Revier durchschneiden, und wo Schläge oder sonstige Abtheilungen auf die Gränze stoßen, wobei der revierkundige Förster zu Rathe gezogen wird.
2) Oft werden die Bestände an der äußern Gränze lichter. Hier wird neben der Gränzlinie noch eine Linie so gezogen, daß die Stämme diesseits der Linie, den Bestand jenseits derselben bis zur Egalität ergänzen. Die abgeschnittene Fläche wird sodann als Blöße betrachtet. Freilich erfordert diese Methode Augenmaaß und Uebung.
3) Sehr blößigte Stellen werden besonders herausgemessen und die einzelnen Bäume abgeschätzt, wobei nur stärkere einer genauern Berechnung bedürfen.

4) Sollte

4) Sollte aber ein großer Distrikt durchgehends mit vielen Blößen durchschnitten seyn, so kann derselbe wieder als regelmäßig angesehen werden, und zu seiner Abschätzung wird nach Maaßgabe seiner Größe ein verhältnißmäßiger Probemorgen erwählt, der dem Ganzen so ähnlich als möglich ist.

5) Geringe Blössen werden nach dem Augenmaaße oder besser nach Schritten taxirt; ihr Flächengehalt ausrolirt und ihre Stämme beym Abschnitt überhaupt angemerkt.

6) Wo sich der Bestand an einer Bergwand von oben nach unten gleichförmig verdichtet, da nimmt man den Probemorgen in der Mitte, oder wählt dazu einen Streifen von oben bis unten und berechnet seine Fläche.

7) Wo eine kleine Blöße im Probemorgen fällt, die mit den übrigen Blößen der Abtheilung in keinem Verhältniß steht, da wird dieselbe abgezogen, und dann kommen auch deshalb bey der ganzen Fläche die übrigen Blößen in Abzug. Sonst bleibt die Regel wie in No. 4.

Zuweilen stehen ein oder etliche Hauptbäume auf einer kleinen Blöße, die aber so viel Holz haben, als die Bäume auf einer gleichen, aber geschlossenen Fläche. In diesem Fall kommt die Blöße nicht in Betracht.

8) Wegen einzelnd stehender Hauptbäume ist noch folgende Vorsicht zu beobachten: Entweder man nimmt den Probemorgen so groß an, daß er dem Ganzen möglichst ähnlich wird, und zählt sodann die darauf stehenden Hauptbäume mit.

Oder

Oder man nimmt, wo dies nicht angeht, gar keine Hauptbäume im Probemorgen an, zählt sie aber im ganzen Abschnitt, taxirt sie und bringt so viel von Mittel- und jungen Hölzern im Abzug, als durch sie verdämmt seyn mag.

Die Verdämmung findet man auf folgende Art:

Man messe bey mehrern Hauptbäumen die Fläche so weit im Umkreise, als man bemerkt daß der Unterwuchs schlechter als im Probemorgen ausfalle; addire die Flächen und ziehe das verdämmte Holz, welches darauf steht, von dem ab, welches nach dem Probemorgen darauf stehen müßte, so erhält man die Verdämmung von 2, 3 oder mehrern Hauptbäumen, wornach sich auf die Verdämmung sämmtlicher Hauptbäume schließen läßt.

Ueberhaupt muß immer der Bestand des Probemorgens, dem Bestande der ganzen Abtheilung mit Hinsicht auf die Größe so ähnlich als möglich seyn, damit man richtig von jenem auf diesen schließen kann

In der Regel dürfte der Probemorgen wohl nicht leicht kleiner als 5 pCt. seyn, z. B. von 2000 □ Ruthen müßte der Probemorgen 100 □ Ruthen seyn. Doch richtet sich dieses sehr nach der Gleichförmigkeit oder Ungleichförmigkeit des Bestandes und man wird oft 10 und mehr pCt. nehmen müssen, um sicher zu zu gehen.

Zweiter Abschnitt.

Von der Forstabschätzung.

§. 1.

Das Maaß.

Der landesübliche Cubicfuß giebt das Maaß für festes Holz, so wie die Klafter oder der Faden für lockeres oder aufgehauenes Brennholz. Beyde Maaße müssen in ihrem Verhältnisse so genau als möglich bestimmt werden, da auch stehendes Holz nach Klaftern angegeben wird. Es kommt hier nur auf die Bestimmung der Zwischenräume in den Klaftern an. Diese richten sich vorzüglich nach der Geschicklichkeit der Holzhauer im Setzen, und nach der verschiedenen Holzart und deren Stärke.

§. 2.

Vom Zwischenraum des Klafterholzes.

Nach einem Versuche am Thüringer Walde, wo über 100 Klafter Fichten aufgehauen wurden, welche ich vorher auf dem Stamm berechnet hatte, war der wirkliche Zwischen-

schenraum grade $\frac{1}{4}$. Bei einzelnen Klaftern fand ich oft nur $\frac{1}{8}$ Zwischenraum. Wo die Holzhauer nicht so geübt sind, kann man zumahl bei Buchen und Eichen wol im Durchschnitt $\frac{1}{3}$ Zwischenraum rechnen; nemlich bei Scheit- oder Klüftholz. Regelmäßige Walzen im Verband oder in einander gelegt, haben beinahe $\frac{1}{10}$ Zwischenraum. Ins Gevierte oder auf einander gelegt beträgt er über $\frac{1}{4}$.

Bei Reidel- oder Knüppelholz beträgt der Zwischenraum oft $\frac{1}{2}$ des Ganzen. Ich könnte hier die Angaben Hartigs und anderer Forstschriftsteller über den Zwischenraum bey verschiedenen Holzarten von bestimmtem Alter anführen, doch ist es besser, wenn jeder Forstbediente oder Taxator für sein Revier die Versuche macht, welches sehr leicht ist. Will er den Versuch durchs Gewicht machen, so muß vorher die specifische Schwere des Holzes durch Abwiegen einiger Scheite im Wasser untersucht werden, da dieselbe wegen des Saftes im Holze sehr verschieden ausfällt.

Man verbinde mit dem Holze einen Stein der schwer genug ist, dasselbe unter Wasser zu halten, und wiege nun beides zusammen mit einer Schnellwage unter Wasser ab. Sodann wiege man den Stein allein auf diese Art im Wasser.

Ersteres Gewicht von letzterem abgezogen, giebt das negative Gewicht des Holzes allein unter dem Wasser. Dieses wollen wir b nennen. Das Gewicht des Holzes allein ausser dem Wasser sey a, so ist das specifische Gewicht des Holzes $\frac{a+b}{a}$. Dieses nun mit dem Gewichte eines

Cubic-

Cubicfußes Wasser multiplicirt, giebt das absolute Gewicht des Cubicfuß Holzes.

Ein Meklenburgischer Cubicfuß Wassers wiegt beyläufig 50 ℔.

Hier will ich nur noch folgende Erfahrungen anmerken:

Der Zwischenraum von Eichenlese ist nach v. Burgsdorf $\frac{2}{3}$ des ganzen Raums. Der Verlust beim Rindenschälen an Holzmasse soll im Durchschnitt bey Eichen $\frac{1}{2}$, bey Birken $\frac{1}{3}$ betragen. Der Verlust beym Schrothen mit der Axt ist nach Verschiedenheit der Stärke, und der Scheitlänge $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{8}$ des Ganzen, nach von Uslar. Dieser Verlust kommt nun freilich nicht sowol bey der Abschätzung, sondern etwa nur beym Holzverkauf in Betracht. Ausgenommen bei Bestimmung der Zwischenräume einer Klafter durch Abwiegen. Was das Gewicht der Holzarten betrift, so verlieren durch's Trocknen die harten Hölzer im Durchschnitt $\frac{1}{3}$, die weichen aber $\frac{1}{2}$ am Gewichte.

§. 3.

Die Messung der Basis des Baumes.

Bey der Berechnung des Inhalts eines Baumstammes kommt zuerst der untere Umfang oder Durchmesser, und sodann die Höhe in Betracht.

Der Durchmesser oder Umfang des Stammes zur Bestimmung der Grundfläche, wird am bequemsten vermittelst eines Pergamentriemens von hinreichender Länge gemessen. Diese Pergamentriemen, welchen wir das Spannmaaß

maaß nennen wollen, wird am besten so eingerichtet, daß für jeden Umfang des Baumes, die zu diesem Umfange gehörige Cirkelfläche in □ Fuß oder Theilen desselben beygeschrieben wird. Auf diese Art vermeidet man die Weitläuftigkeit des Berechnens oder Nachschlagens in den Holztabellen.

Anmerk. Dieser Riem ist auch sehr leicht so einzurichten, um ein Stück Bauholz von gegebner Stärke ins Geviert im Walde auszusuchen. Es wird nemlich die Stärke des Balkens für jeden Umfang berechnet und an den gehörigen Ort auf den Riem geschrieben, wobey aber auf die Rinde Rücksicht zu nehmen, wenn das Holz scharfkantig behandelt werden soll.

Eben so leicht kann man auf diesen Riemen für jeden Umfang den zugehörigen Durchmesser beischreiben. Beim Messen des Umfangs ist zu beobachten, daß man denselben nicht zu nahe an der Wurzel mißt, und muß der Riem am Anfange einen kleinen scharfen Hacken von Drath haben, um ihn bey sehr starken Bäumen in die Rinde befestigen zu können.

Folgende Tabelle dient zur leichten Verfertigung eines bequemen Spannriemens. Die erste Colonne giebt die Peripherie P, in Zollen nach Duodecimalmaaß, an, und die 2te Colonne die dazu gehörige Kreisfläche F in □ Fuß und Dezimalbrüchen desselben.

Spann-

Spann-Tabelle.

P.	F.	P.	F.
4,25	0,01	68,59	2,6
6,02	0,02	71,18	2,8
7,38	0,03	73,68	3,0
8,51	0,04	76,09	3,2
9,51	0,05	78,44	3,4
11,26	0,07	80,71	3,6
13,45	0,10	82,92	3,8
16,48	0,15	85,80	4,0
19,02	0,20	87,18	4,2
21,27	0,25	89,23	4,4
23,30	0,30	91,24	4,6
25,17	0,35	95,12	5,0
26,90	0,40	99,76	5,5
28,54	0,45	104,20	6,0
30,08	0,50	108,45	6,5
32,95	0,60	112,57	7,0
35,59	0,7	116,50	7,5
38,05	0,8	120,32	8,0
40,36	0,9	124,02	8,5
42,54	1,0	127,62	9,0
44,62	1,1	131,11	9,5
46,60	1,2	134,58	10,0
48,50	1,3	137,84	10,5
50,34	1,4	141,09	11,0
52,10	1,5	144,26	11,5
53,81	1,6	147,36	12,0
57,07	1,8	150,40	12,5
60,16	2,0	153,38	13,0
63,10	2,2	156,30	13,5
65,90	2,4	159,17	14,0

§. 4.

§. 4.

Die Messung der Höhe des Baums.

Um die Höhe eines Baums zu messen, hat man eine ziemliche Anzahl Höhemesser oder Dendrometer erfunden, welche fast alle dem sogenannten Jacobsstabe der Schiffer ähnlich sind.

Sehr brauchbar habe ich ein, vom Forstinspector Becker im Mecklenburgischen, angegebenes Instrument gefunden.

Es bestehet in einer halben Scheibe von trockenem Birkenholze, ½ bis ¾ Zoll dick und von 15 Zoll Durchmesser. Im Mittelpunkt des Halbkreises hängt ein kleines Bleyloth, welches bei horizontaler Richtung des graden Randes (der dem Diameter des auf der Scheibe gezeichneten Halbkreises genau parallel ist) den in Grade getheilten Halbkreis in 2 Quadraten theilt. Die Bezeichnung der Grade geschieht so, daß dieselben von der Mitte des Halbkreises auf beiden Seiten gegen den Diameter zu, bis 90 Grad gezählt werden können. Visirt man über die grade Kante des Instruments, indem man dasselbe in freier Hand hält, nach der Spitze des Baums, so erhält man den Erhöhungswinkel über die horizontale des Auges. Eben so giebt der andere Quadrat den Tiefenwinkel unterm Ocular-Niveau, wenn man nach dem Fuße des Baumes visirt. Hat man richtig visirt, wird die Platte behutsam in eine horizontale Lage gebracht, so daß der Faden sich nicht verrücken kann, worauf es sehr ankommt.

Es sey nun die horizontale Entfernung vom Baume 100 Fuß, so wird die auf diese Linie senkrechte Höhe des Baums, sich durch die Tangente in den trigonometrischen Tafeln ausdrücken lassen.

Man kann sich diese Tabelle der Grade des beobachteten Winkels und der zugehörigen Höhe des Baums, für die Entfernung von 100 Fuß, auf die andere Seite der Platte schreiben, so wird die Operation noch leichter und kürzer. Will man nun einen Boden messen, dessen Fuß tiefer als das Auge steht, so beobachte man den Höhen- und Tiefenwinkel, indem man nach der Spitze und den Fuße des Stammes visirt. Beide Winkel werden in der Tabelle aufgesucht und die zugehörigen Höhen addirt, so hat man die Höhe des Baums.

Im Fall aber der Baum am Berge und daher der Fuß desselben höher als das Auge stände, so wird die Höhe des Berges, von der Höhe der Baumspitze über dem Auge abgezogen. Erstere Höhe giebt der Winkel am Fuß des Baums, letztere Höhe aber erhält man durch Visiren nach der Spitze wie oben.

Wer etwas Trigonometrie versteht, wird sich alles noch leichter versinnlichen können. Begreiflich lassen sich auch Theile des Stammes auf diese Art nach ihrer Länge bestimmen. Sollte man im dichten Holze, in der Entfernung von 100 Fuß die Spitze des Baumes nicht mehr deutlich sehen können, so kann man auch z. B. die Hälfte oder

oder $\frac{3}{4}$ das ist 50 oder 75 Fuß nehmen, und man muß sodann auch von der aus der Tafel gefundenen Höhe, $\frac{1}{2}$ oder $\frac{3}{4}$ nehmen, so hat man die würkliche Höhe des Baums.

Beym Taxiren ist es oft hinlänglich die Höhe der Bäume nach dem Augenmaaße zu bestimmen, wozu eine Meßstange von 10 Fuß dient, welche man unten am Stamm hält und dann diese gegebene Länge mit dem Auge bis an die Spitze forträgt, wobey man in einiger Entfernung vom Baume treten muß.

Auch ist beym Abschätzen der Bestände nur nöthig, die Stammhöhe für eine jede Classe des Bestandes im Durchschnitt zu bestimmen und nicht für jeden Baum insbesondere.

Hier folgt nun die Tabelle für das Instrument, welche so weit berechnet ist, damit man sie auch für halbe Entfernungen gebrauchen kann.

Tabelle für die Höhe des Baums bei einer horizontalen Entfernung von 100 Fuß.

Grade.	Höhe in Fuß.	Grade	Höhe in Fuß.
1	1¾	36	72¾
2	3½	37	75¼
3	5¼	38	78
4	7	39	81
5	8¾	40	84
6	10½	41	87
7	12¼	42	90
8	14	43	93¼
9	15¾	44	96¼
10	17¾	45	100
11	19½	46	103½
12	21¼	47	107¼
13	23	48	111
14	25	49	115
15	26¾	50	119
16	28¾	51	123½
17	30½	52	128
18	32½	53	132¾
19	34½	54	137¾
20	36½	55	142¾
21	38½	56	148¼
22	40½	57	154
23	42½	58	160
24	44½	59	166½
25	46¾	60	173¼
26	48¾	61	190½
27	51	62	188
28	53	63	196¼
29	55½	64	205
30	57¾	65	214½
31	60	66	224½
32	62½	67	235½
33	65	68	247½
34	67½	69	260½
35	70	70	274¾

§. 5.

§. 5.

Vom Wuchs der Bäume und ihrer Berechnung demselben gemäß.

Um nunmehr aus der gemessenen Peripherie und Höhe des Baums dessen Inhalt zu berechnen, muß auch die Form desselben oder sein Wuchs bekannt seyn.

Man ist jetzt von dem falschen Satz zurückgekommen, jeden Baum als einen regulairen graden Kegel zu berechnen.

Nur bei schadhaften kranken Bäumen, z. B. gelachten, beschädigten oder Wipfeldürren Fichten, habe ich den kegelförmigen Wuchs gefunden.

In der Regel aber weicht jeder Baum sehr von dieser Form ab, und der Inhalt desselben kann nach Beobachtungen um die Hälfte mehr betragen, als ein Kegel von gleicher Basis und Höhe haben würde.

Wüßte man die Gründe, wornach sich der Wuchs des Baums änderte, so ließe sich hiernach vielleicht durch die Theorie eine Formel aufstellen. Wirklich hatte auch der Forstcommissair Hr. Haßfeld in Sachsen, eine sehr scharfsinnige Gleichung der Art gefunden, die sich auf den Hyperbolischen Wuchs der Bäume bezog; indeß war sie noch nicht hinlänglich auf Erfahrung gegründet, um mit dieser ganz übereinzustimmen.

Leicht bietet sich uns hier die Idee dar, daß das Volumen des Baums ein gewisses Verhältniß zum Cylinder habe, der mit dem Baume gleichen Durchmesser und gleiche Höhe besitzt. Es kömmt hier nur darauf an, den Coeffici-

enten zu bestimmen, wodurch der Cylinder den Inhalt des Baums giebt, so wie z. B. der grade Kegel $\frac{1}{3}$ des Cylinders und der parabolische Kegel $\frac{1}{2}$ davon ist.

In dieser Hinsicht habe ich vor mehrern Jahren, sowohl am Thüringer Walde, wie auch an andern Orten Versuche an gefällten Bäumen gemacht, welche ich von 5 zu 5 Fuß Blochartig berechnete, wobei immer die starkern Aeste, soweit sie zu Knüppelholz taugten, mit in Betracht kamen.

Fichten und Tannen halten hiernach im Durchschnitt 0,44 oder $\frac{4}{9}$ des Cylinders, etwas mehr oder weniger. Jedoch gab es Ausnahmen, so daß der Coefficient zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{2}$ fiel. Dieß Verhältniß von 0,44 traf auch im Stangenholze bey 40 bis 50jährigen Fichten zu. Manche hatten hier einen beinahe völlig parabolischen Wuchs, also 0,50 oder $\frac{1}{2}$.

Anmerk. Da am Thüringer Walde die Spannkette im Gebrauch ist, bei welcher allein der Umfang zur Abschätzung des Baumes in Betracht kommt, so suchte ich dieser Hinsicht das Verhältniß der Höhe der Bäume zu ihrem untern Umfange zu bestimmen, und untersuchte deshalb mehrere hundert Fichten und Tannen, welche innerhalb eines nicht gar großen Districts standen. Die Resultate waren zur Verwunderung regelmäßig.

Es war nemlich das Verhältniß der Peripherie des Baums in Zollen gemessen, zu seiner Höhe in Fuß bey Stämmen von:

20 bis 30 Zoll	Peripherie	wie	1 : 1,7
30 — 40	—	—	—	1 : 1,6
40 — 50	—	—	—	1 : 1,5
50 — 60	—	—	—	1 : 1,4
60 — 70	—	—	—	1 : 1,3
70 — 80	—	—	—	1 : 1,2
80 — 90	—	—	—	1 : 1,1
90 — 100	—	—	—	1 : 1,0
100 — 110	—	—	—	1 : 0,9

Wenn man solche Verhältnisse für ganze Reviere annehmen könnte, so wäre ein hiernach berechnetes Spannmaß das bequemste und doch richtige Werkzeug zur Abschätzung der Bäume. Wenigstens sollte dort, wo die Spannkelle im Gebrauch ist, dieselbe auf dergleichen Versuche gegründet seyn.

Was den Coefficienten für Buchen und Eichen betrifft, so habe ich darüber nicht so viele Erfahrungen sammeln können, als im Nadelholze.

Die Gränzen desselben waren ebenfalls wie oben $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{2}$, doch gab der Durchschnitt etwas weniger und beynahe 0,40 oder $\frac{2}{5}$. Hierinn ist dann der Stamm mit den Hauptästen begriffen, nicht aber das Reißig. Hierüber muß jeder Förstmann Versuche für seine Gegend und sein Revier, in verschiedenen Holzarten und Districten machen, wodurch dieser Gegenstand auch scharfer würde bestimmt werden.

Will der Taxator sich die Mühe ersparen, sowohl diesen wahren Coefficienten, so wie die wahre Holzmasse einer Klafter zu untersuchen, so darf er nur alle Bäume, welche

welche er zur Probe mißt, als Cylinder berechnen, solche aufhauen und in Klafter oder Faden setzen lassen, so erhält er leicht die Zahl, wodurch er seine Cubicfuße in Klafter oder Faden verwandelt. Dieß ist hinreichend, wo es beym Abschätzen nur auf die Klafterzahl ankommt. Bey Zuwachs-Berechnungen, wo man nach Cubicfuß rechnet, wäre diese Methode nicht anwendbar. Man müßte denn annehmen, daß der Baum sich immer ähnlich bliebe, welches doch nicht ist.

§. 6.

Bestimmung des Scheit- und Prügelholzes.

Bey Abschätzung und Berechnung der Bäume nach obiger Methode, erhält man nun die ganze Masse des Stamm- und Astholzes, oder des Scheit- und Knüppelholzes vereinigt.

Da aber bey Taxationen beides allein anzugeben ist, so muß aus Erfahrung das Verhältniß von beiden festgesetzt werden. Dieß ändert sich natürlich nach dem Alter, dem dunklern oder lichtern Stande, und der Holzart.

Bey Nadelholz z. B. fallen die Aeste fast ganz ins Reissig, doch giebt das Poll-Ende Knüppelholz. Vierenklee rechnet hier vom Ganzen $\frac{1}{7}$ Knüppelholz, v. Werneck nur $\frac{1}{8}$ und v. Burgsdorf $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{9}$ bis $\frac{1}{11}$. Hartig rechnet $\frac{1}{10}$ Prügelholz in Cubicfußen, oder $\frac{1}{8}$ in Klaftern. Dieß gilt beym Nadelholze.

Bey Buchen habe ich $\frac{1}{7}$ bis $\frac{1}{6}$ gefunden in Faden. So waren z. B. bei 240 Faden aufgemachtem Holze, 40 Faden Knüppelholz, also $\frac{1}{6}$.

Nach

Nach Cubicfuß gerechnet macht dieß nur $\frac{1}{7}$ bis $\frac{1}{8}$ wegen des größern Zwischenraums beym Knüppelholze. Dieß ist zu unterscheiden.

Hartig rechnet bey Buchen $\frac{1}{3}$ in Klaftern oder $\frac{1}{4}$ in Cubicfuß an Knüppelholz. Laurop nimmt bey Buchen in Klaftern und auf guten Boden $\frac{1}{2}$ an, auf schlechten Boden aber $\frac{1}{3}$ wie Hartig.

Das Stockholz rechnen einige zu $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ des Scheitholzes, welches wol zu viel. Beckmann nimmt gar $\frac{1}{2}$ an, da doch nicht alle Wurzeln herauskommen beym Roden, Eben so leicht lassen sich über das Reissigholz Erfahrungen sammeln, wenn solches in Wellen oder nach Fuder verkauft wird.

§. 7.

Blochrechnung.

Bey der Blochartigen Berechnung der Probestämme zur Erforschung der Coefficienten, darf man nur die mittlere Peripherie in Zollen und die Länge des Blochs in Fuß, so erhält man Cubicfuß nach der Formel

$$\frac{lp^2}{1800} = \frac{lp^2\ 55}{100000}$$

Man darf aber auch nur die mittlere Spanne auf dem Riemen mit der Länge in Fuß multipliciren, so hat man den Bloch ohne viele Rechnung.

Die richtige Formel für längere Blöche ist

$l.\ \frac{PS - ps}{3(P - p)}$, wo l die Länge in Fuß

P, p die untere und obere Peripherie, gleichviel ob in Fuß oder in Zollen, und S, s die untere und obere Spanne in □ Fuß bedeutet. P. S. und p. s. läßt sich für alle Werthe von P und p. berechnen und in Tabellen oder auf den Spannriemen tragen.

Anmerk. Sollten es die Umstände nicht erlauben bey der Taxation die Stämme nach obigen Regeln zu messen und zu berechnen, so bleibt nichts übrig als sich auf das Augenmaß geübter Holzhauer zu verlassen, wenn man nicht die Probemorgen will aufhauen lassen, welches doch nicht immer angeht.

§. 8.

Abschätzung des Probemorgens und der Distrikte oder Abtheilungen.

Was nun das Abschätzen einzelner, z. B. eingemischter alter Stämme betrifft, so hat dieß weiter keine Schwierigkeit. Wollte man aber auf diese Weise die Stämme ganzer Districte taxiren, so würde dieß sehr weitläuftige Rechnungen geben, und man hat daher die Methode eingeführt, solche nach Probemorgen abzuschätzen.

Ueber die Wahl der Probemorgeu ist schon im ersten Abschnitt bey der Forstvermessung das nöthigste gesagt.

Da alle Districte auf die Zeit der Haubarkeit abgeschätzt werden, so wird also auch der Probemorgen in solchen Beständen gewählt, die haubar oder doch nicht weit von ihrer Haubarkeit entfernt sind, in welchem Falle man dann die

die Zuwachsrechnung zu Hülfe nimmt. Der Probemorgen wird alsdann rechtwinklicht vermittelst eines sogenannten Kreuzmaaßes und in der schicklichsten Form nach Länge und Breite abgesteckt. Eine hierzu eingerichtete Meßschnur wird letztere genau genug angeben. Bei kleinen Probemorgen von etwa 100 □Ruthen kann man sich auch im Nothfall der Schritte bedienen, wo man dann wissen muß, wie viel Schritte man auf 10 Ruthen Länge gebraucht. In Bergen müssen die Längen horizontal gemessen werden, wegen der Horizontal-Projection der Karte. Hat man die Gränze des Probemorgens etwa durch ausgesteckte Stäbe bemerkt, so theilt man zur Abschätzung desselben die Stämme zuvörderst nach ihrer verschiedenen Höhe in 3 bis 4 Klassen. Hierzu mißt man die Stämme von einer mittlern Länge nach ihrer Höhe aus jeder Klasse. Für jede Klasse wird im Manual des Taxators eine Rubrik gemacht um die gemessene Spanne einzutragen, wie das folgende Schema zeigt.

Der Probemorgen wird streifenweise durchgangen; einer mißt die Spanne der Bäume, der andere geht auf der innern Gränze des Streifens her, schreibt die Spanne in die gehörige Rubrik und bezeichnet mit Kreide oder durch Anplätzen die Gränzstämme des taxirten Streifens. Bey größern Probemorgen müssen aber wenigstens 3 oder 4 Personen seyn, damit keine Stämme übergangen werden oder Verwirrungen entstehen. Man kann auch die Streifen auf dem Boden mit einer Art Hacke bezeichnen. Die Klasse worin der Baum gehört, wird der Aufschreiber bald aus der

der Stärke der Spanne beurtheilen können, sonst muß sie der Spanner angeben.

Ist der Probemorgen durchgegangen, so werden die Spanne jeder Rubrik summirt und die Summe mit der gemeinschaftlichen Höhe der Klasse multiplicirt. Das Product durch den bestimmten Coefficienten z. B. ⅝ verbessert, giebt die Hauptmasse jeder Classe in Cubicfuß. Z. B. dient folgende

Tabelle

im District Steinberg. Abtheil. No. 1.

Kiefern von 90 Jahr.

Bestand des Probemorgens zu ¼ Acker.

1ste Classe 65 Fuß hoch.		2te Classe 60 Fuß hoch.		3te Classe 55 Fuß hoch.	
Spanne oder Grundfläche der Bäume im □ Fuß.					
0,96	1,08	0,66	0,69	0,39	0,48
1,92	1,14	0,69	0,81	0,54	0,42
1,02	1,20	0,69	0,63	0,36	0,48
0,99	0,90	0,75	0,60	0,54	0,33
1,17	1,56	0,63	0,66	0,54	0,33
1,26	1,08	0,66	0,60	0,48	0,39
1,00	1,11	0,63	0,75	0,57	0,48
0,9[illegible]		0,75	0,84	0,51	0,48
Sa. 17,28 □ Fuß.		0,66	0,66	0,45	0,51
		0,66	0,72	0,51	0,36
		0,87	0,63	0,45	0,54
		0,81	0,63	0,33	0,51
		0,66	0,84	0,57	0,39
			0,87	0,57	0,51
			0,66	0,48	0,39
		Sa. 19,81 □ Fuß.		0,39	0,51
					0,30
					0,33
				Sa. 14,52 □ Fuß.	

1ste Klasse hat 15 Stämme

zu 17,28 □ Fuß } macht $1123\frac{4}{10}$ Cub.′ = 450 Cub.′
und 65 Fuß Höhe }

Der jährliche Zuwachs auf einen Stamm dieser Klasse beträgt $\frac{2}{3}$ Cubicfuß, also für die ganze 1ste Klasse 10 Cubicfuß.

2te Klasse hat 28 Stämme

zu $19,8\frac{1}{4}$ □ Fuß } macht $126,72\frac{4}{10}$ Cub.′ = 506 Cub.′
und 60 Fuß Höhe }

Der jährliche Zuwachs beträgt für die 2te Classe 4 Cubicfuß.

3te Klasse hat 32 Stämme

zu 14,52 □ Fuß } macht $798\frac{4}{10}$ Cub.′ = 320 Cub.′
und 55 Fuß Höhe }

Der jährliche Zuwachs für die 3te Klasse $1\frac{1}{2}$ Cubicfuß.
Also der Zuwachs für $\frac{1}{4}$ Acker ist jährlich $15\frac{1}{2}$ Cubicfuß.

Einzelne Bäume oder Einmischungen, die früher oder später herausgehauen werden sollen, werden besonders angemerkt und berechnet. Solche Einmischungen müssen aber gewöhnlich im ganzen District und nicht durch Probemorgen geschätzt werden, so wie bey großen Blößen mit einzelnen Bäumen. Im Probemorgen sucht man die Fläche zu bestimmen, welche sie einnehmen, um die wahre Fläche für den eigentlichen Probemorgen zu erhalten. In der Beschreibung der künftigen Wirthschaft wird bestimmt, wann diese eingemischten Hölzer herauszuhauen sind, wornach sie demnächst in die Ertragstabellen eingetragen werden, wie unten gezeigt wird.

Die

Die gefundene Holzmasse wird nun nach Beschaffenheit der Klassen in Scheit- und Prügelholz-Klafter verwandelt. Liegen kleine Blößen im Probemorgen, so sind solche nach □Ruthen zu bestimmen und vom Ganzen abzuziehen. Die Fläche des Probemorgens muß, wie gesagt, mit der Fläche des ganzen Districts oder der Abtheilung im Verhältniß stehen, doch ist sie um so kleiner, je regelmäßiger der Bestand ist.

Bei großen Districten, die doch ziemlich regelmäßig sind, könnte man statt eines großen Probemorgens auch mehrere kleinere und davon das Mittel nehmen.

Besser ist es aber, wenn man die Abtheilungen in den Beständen nicht zu groß macht, so daß die ganze Abtheilung nach Holzart, Alter und Bestand, auch nach der Güte des Bodens, so viel als möglich gleichförmig ist.

Wäre aber in einer Abtheilung der Bestand zu unregelmäßig, so bliebe nichts übrig, als das Ganze, wie den Probemorgen zu berechnen.

Ist übrigens der Probemorgen gut gewählt und richtig taxirt, so wird man nun leicht aus seiner Größe, auf den Bestand der ganzen Abtheilung oder des Distrikts schließen können.

Noch ist zu merken: daß, so oft sich der Bestand des Distrikts merklich ändert, auch in den verschiedenen Klassen desselben der Zuwachs der letzten Jahre untersucht und aus allen Klassen das sogenannte Zuwachsprocent für den Abschnitt bestimmt werden muß. Da bei dieser Gelegenheit ein oder mehrere Bäume gefällt werden müssen, so kann man hier zugleich den Inhalts-Coefficienten für

den

den Ort bestimmen, wenn derselbe noch nicht bekannt ist. vid. §. 5.

§. 9.

Abschätzung der jüngern Hölzer.

Auf obige Art verfährt man bey Abschätzung haubarer Distrikte. In den jüngern Beständen hilft man sich durch Vergleichung derselben mit haubaren und ihnen ähnlichen Beständen, um sie auf die spätere Zeit ihres Abtriebs abzuschätzen, indem hier an keine Zuwachsrechnung zu denken, bevor uns nicht der Wachsthumsprozeß der Holzarten genauer bekannt ist.

Diese Methode erfordert eine reifliche Erwägung der Umstände, des Localen und der künftigen Wirthschaft. Hier sind Erfahrungstabellen über den Bestand in verschiedenen Alter und dessen Ertrag auf einer gewissen Fläche sehr nützlich und fast unentbehrlich. Die Hölzer der ersten Periode des Turnus, etwa der ersten beiden Decennien schätzt man, wie gesagt, der Sicherheit wegen auf ihren gegenwärtigen Bestand ab und läßt sie dann mittelst des Zuwachsprocents zuwachsen, bis zur Haubarkeit.

Ueberständige Hölzer werden gleich auf ihre gegenwärtige Holzmasse abgeschätzt, weil sie doch gewöhnlich zuerst zum Hieb kommen. Sie machen bisweilen das Verhältniß der periodischen Classen ziemlich gleich, indem die jüngern Hölzer nun länger zuwachsen können. Sind sie sehr alt, so darf man oft keinen Zuwachs rechnen.

Junge unterdrückte Hölzer, die unter alten Saamenbäumen stehen, kommen nicht in Betracht, und werden als

die

die erste Durchforstung angesehen. Sie sind zu gering um eine Aenderung des Ertrags zu bewirken, und dienen daher, wie überhaupt die ersten Durchforstungen, am besten als Reserve zur Ausgleichung zu hoch abgeschätzter Hölzer.

§. 10.

Erfahrungen über den Ertrag der Hölzer.

Nach Hartigs Erfahrungen ist der Holzertrag von 100 □Ruthen Lübecker oder Mecklenburgisch, in Faden zu 147 Cubicfuß Lüb. (excl. Ueberlage) welche ⅞ Klafter Dillenburger betragen, im Durchschnitt auf mitlern Boden, bey guten Bestande und regelmäßiger Wirthschaft, incl. der Durchforstungen folgender:

Bei Buchen in 120 Jahren ist der Ertrag 30 Faden Kluftholz und 10 Faden Knüppelholz. Der jährliche Ertrag im Durchschnitt also ⅓ Faden.

Eichen in 200 Jahren geben 50 Faden Kluftholz und 25 Faden Knüppelholz, also jährlich im Durchschnitt ⅜ Faden.

Kiefern in 100 Jahren, geben 75 Faden Kluftholz und 25 Faden Knüppelholz, also jährlich 1 Faden.

Fichten geben in 120 Jahren, 50 Faden Kluftholz und 10 Faden Knüppelholz, jährlich im Durchschnitt ½ Faden.

Birken geben in 60 Jahren 20 Faden und jährlich ⅓ Faden.

Melirt Schlagholz von 30 Jahren und sehr gut bestanden gab beinahe 10 Faden oder ⅓ Faden jährlich.

Hein-

Hainbuchen und Birken Schlagholz in 30 Jahren 8 Faden.

Eichen Schlagholz von 30 Jahren u. s w.

Nach Laurops Erfahrungen sollen auf 100 □Ruthen Lüb., zwar nicht regelmäßig behandelbar, aber doch gut bestandener Buchen von 100 Jahren und darüber stehen:

200 bis 300 Stämme zu 20 bis 30 Faden.

Dergleichen Erfahrungen nun sollte jeder praktische Forstmann sammeln, wo er nur Gelegenheit dazu hätte.

§. 11.

Vom Wachsthum der Bäume überhaupt.

Noch interessanter sind aber solche Erfahrungen, über den Wachsthumsprozeß der verschiedenen Holzarten, zu dessen Untersuchung, in Hinsicht der Ertragsbestimmung wir jetzt übergehen. Glücklicherweise machen die Jahrsringe des Baums diese Untersuchung sehr leicht, indem uns sonst nichts übrig bliebe, als Bäume oder Hölzer von verschiedenen Alter aber unter gleichen Umständen genau abzuschätzen, um durch die Differenz ihrer Massen den Zuwachs während gewisser Jahre zu bestimmen. Diese Methode ist jedoch nicht anzurathen, da sie zu Fehlern Anlaß geben kann.

Indem nun die Jahrsringe den Durchmesser des Stammes für jedes Jahr seines Alters geben, wozu man durch Abschneiden des Gipfels oder durch Cupiren des ganzen Stamms leicht die zugehörige Höhe findet, so lassen sich die Massen des Baums für jedes Alter leicht berechnen.

Diese

Diese Massen von einander abgezogen, geben die Differenzen, unter welchen der Baum (etwa von 10 zu 10 Jahren) zugewachsen ist. Diese Differenzen sind nun beym jungen Holze sehr klein, nehmen immer mehr zu und gegen das höhere Alter hin wieder ab. Folglich erreichen diese Differenzen ein Maximum, und zwar fällt dieß um die Zeit des Mittelalters.

Wächst der Baum nicht mehr bedeutend zu im Alter, so ist er physikalisch haubar oder überständig.

Löset sich der Baum durch den Einfluß der Luft wieder auf, so werden die Differenzen gleichsam negativ und der Baum wird abständig.

Auf diesen Wachsthumsprozeß haben nun Einfluß: die Holzart, der Boden, Lage und Clima, oder das örtliche, der leichtere oder geschlossene Stand, die Witterung.

Die Witterung hat jedoch nur auf einzelne Jahre Einfluß und ist sich im Durchschnitt ziemlich gleich. Ein vortheilhafter Stand begünstigt den Wachsthum. Der Baum kommt eher zur Vollkommenheit, stirbt aber auch frühe wieder ab, und wird also eher haubar, so wie er hingegen auf magern Boden (von gehöriger Tiefe) später haubar wird.

Ein zu flacher Boden macht bey Holzarten, die tief wurzeln, eine Ausnahme, und sie können im besten Wachsthum plötzlich still stehen.

Hauptsächlich aber hat der stärkere oder geringere Schluß des Bestandes hier großen Einfluß, wie jeder Forstmann aus der Erscheinung des Kümmers und den daher entstehenden Classen des Bestandes weiß. Der Boden kann bey zu starkem Schluß der Bäume, der jährlich sich ver-

meh-

mehrenden Holzmasse, die nöthige Nahrung nicht mehr reichen, und die weniger begünstigten Stämme müssen endlich zurückbleiben.

Da eine solche Periode des Kümmerns von Zeit zu Zeit wieder eintritt, so müssen auch mehrere Classen entstehen, und weil jede Classe ihren besondern und eigenthümlichen Wachsthum hat, so sind auch bey jeder Classe Versuche deshalb anzustellen, um den Zuwachs für alle Stämme des Bestandes oder des Probemorgens zu finden.

Wie sehr sich das Unter- und Oberholz, z. B. beym Schlagholze einander im Wege ist, sieht man deutlich an den Ringen, die nach den Jahren des Abtriebs des Unterholzes bei den Laßreisern und Hauptbäumen sehr auffallend zunehmen.

§. 12.

Von der Zuwachs-Untersuchung insbesondere.

Auf den Zuwachs der Bestände ist bey der Taxation durchaus Rücksicht zu nehmen, weil er merklichen Einfluß auf den Ertrag hat, der dadurch sehr erhöht wird.

Der Zuwachs wird hier indeß nur bey ältern Hölzern, um die Zeit der Haubarkeit, untersucht. In jüngern Hölzern würde eine solche Berechnung weitläuftig und ohne Nutzen seyn, man möchte denn die Absicht haben, das Gesetz des Wachsthums näher zu erforschen, welches Herr Haßfeld sehr scharfsinnig durch eine Formel und die sogenannte Zuwachslinie ausgedrückt hat.

Der Zuwachs an den einzelnen Stämmen der Classen wird etwa auf die letzten 19 und 20 Jahre berechnet, und daraus auf den Zuwachs der folgenden Jahre geschlossen.

Da bey ältern Hölzern der Längenwuchs oft sehr unbedeutend wird, so werden sich alsdann die Massen des Baums in seinem verschiedenen Alter wie die Grundflächen oder auch wie die Quadrate der Durchmesser oder Radien verhalten. Dieß gäbe eine leichtere Berechnung. Nimmt man aber den Zuwachs während einer längern Reihe von Jahren, so muß natürlich auch die Länge in Betracht gezogen werden. Der Zuwachs der verschiedenen Classen giebt sodann im Durchschnitt den jährlichen Zuwachs für den Probemorgen und sodann nach Verhältniß der Fläche, auch für den ganzen Abschnitt, wozu dieser Probemorgen gehört.

Wollte man den Zuwachs nach Verhältniß des stehenden Holzes rechnen, z. B. in einer andern zwar ähnlichen, aber nicht gleich alten Abtheilung, so giebt dieß leicht zu Irrthümern Anlaß, indem man auf diese Art Zins vom Zins, oder Zuwachs vom Zuwachs rechnet, welcher nicht statt findet, indem sich sonst der Zuwachs jährlich vermehren müßte, da er doch im Gegentheil nach der Zeit des größten Zuwachses wieder abnimmt. Auch die Rechnung nach einen jährlich gleichen Durchschnitt des Zuwachses ist schon nicht ganz richtig. Da indeß der Zuwachs nur so wenige Procent beträgt, so wird in einer nicht zu langen Periode eben kein bedeutender Fehler hierdurch entstehen.

Eine

Eine sehr sichere Methode, den Zuwachs zu berechnen, wäre diese: wenn man einen schon taxirten Probemorgen nach 5 oder 10 Jahren genau wieder taxirte. Dieß ist besonders bey Dunkel- und Lichtschlägen anwendbar, wo bey erstern das stehenbleibende Holz taxirt wird. Doch wird hier der Zuwachs wegen der Auslichtung etwas stärker ausfallen, als im geschlossenen Holze. —

Genaue, sich auf Erfahrung gründende Wachsthumsscalen für jede Holzart unter verschiedenen Umständen wären sehr nützlich und ihre Entwerfung ist jedem praktischen Forstmanne zu empfehlen.

Hier wäre die bekannte Interpolations-Formel gut zu brauchen.

Solche Erfahrungstabellen dienen, in Verbindung mit jenen über den Bestand in verschiedenem Alter, zur genauern Bestimmung des Ertrags jüngerer Hölzer.

§. 13.

Bestimmung der Haubarkeit.

Diese Zuwachs-Untersuchungen sind ferner auch zur Festsetzung der Jahre des vortheilhaftesten Umtriebs, oder der ökonomischen Haubarkeit erforderlich.

Diese tritt alsdann ein, wenn man vom Holze den höchsten Ertrag erhält. Also in der Regel, vorzüglich beym Brennholze,

"wenn man in Verhältniß der Zeit, die größte "Holzmasse gewinnt."

Ausnahmen machen Bauhölzer von vorzüglicher Stärke, welche überzuhalten sind, oder auch Nutzhölzer von bestimmter Stärke und Wuchs, welche sehr gesucht werden. (Technologische Haubarkeit.)

Ferner macht hier das ungleiche Verhältniß der in den verschiedenen Orten zum Hieb kommenden Classen des ganzen Forstes und die Ausgleichung des jährlichen Ertrags oft eine Abweichung nöthig. Indeß muß man beurtheilen können, wie groß der Verlust hierbey werden kann.

In je kürzerer Zeit man nun einer gleichen Holzmasse auf bestimmter Fläche erhält, je höher ist der Ertrag, da man dann um so eher wieder einen neuen Bestand erziehen kann.

Dieß erfährt man, wenn die Holzmassen eines Bodens oder ganzen Bestandes von verschiedenen Jahren seines Alters, durch die zugehörigen Jahre dividirt werden. Man erhält nemlich auf diese Art den jährlichen Ertragsdurchschnitt. Je größer dieser nun ist, je vortheilhafter ist das zugehörige Alter zum Abtrieb. Da die Differenzen des Zuwachses im Anfang zunehmen, und zwar schneller als die natürliche Zahlenreihe der Jahre, so wachsen auch obige Quotienten. Weil aber nach der Zeit des größten Zuwachses die Differenzen langsamer abnehmen, als sie vorher zunahmen, so nehmen die Quotienten auch nicht sogleich wieder ab, sondern erst später; da dann auch der Baum überständig wird, obgleich der Zuwachs noch fortdauert.

Zur Untersuchung der Haubarkeit werden überständige Bäume von gehörigem Alter gewählt, deren Holzmassen man dann von 3 zu 3, oder 5 zu 5 Jahren, wie bey der Zuwachsrechnung, ohngefähr um die Zeit seiner Haubarkeit herum, berechnet.

So wie sich der Wachsthumsprozeß nach den Umständen sehr änderte, so ist sich auch die Abtriebszeit sehr ungleich. So hat jede Classe eines Bestandes ihr eigenes Abtriebsalter, welches daher zur Bestimmung der Durchforstungsperioden, mit Rücksicht auf gehörigen Schluß wegen Wind und Schneebruch, genauer zu untersuchen wäre.

Hieraus erhellet zugleich deutlich, daß der Abtrieb in periodischen Hauungen, die beste und vortheilhafteste Wirthschaftsmethode sey, da bey ihr das meiste Holz erzogen wird, wenn man nur für die kümmernden Classen die gehörige Abtriebszeit festsetzt.

Diese periodischen Hauungen haben allerdings auch Einfluß auf das vortheilhafteste Abtriebsalter eines ganzen Distrikts, welches anders bestimmt werden muß, als das eines einzelnen Baums oder einer Bestandsclasse.

"Man sucht nämlich die Massen des haubaren und überständigen Bestandes wie oben von 5 zu 5 Jahren durch Probestämme. Addirt zu jeder dieser Holzmassen, diejenige der schon erhaltenen Zwischennutzungen, und dividirt die Summen durch die jedesmaligen zugehörigen Jahre. Der größte Quotient giebt wieder die Zeit des Abtriebs."

Zweck:

Zweckmäßiger scheint es indeß zu seyn, wenn man bloß auf die prädominirende Classe des Bestandes Rücksicht nimmt, hier einige Bäume wie oben untersucht, und das gefundene Resultat als die beste Abtriebszeit für das Ganze annimmt.

Denn erstlich lassen sich die Zwischennutzungen sehr schwer bestimmen, wo es an Erfahrungen darüber fehlt, und sind auch (zumal in den jüngern Hölzern) während der ersten Perioden des Umtriebs sehr geringe.

Zweitens verkürzen die Zwischennutzungen, wenn sie in Betracht kommen, die Abtriebszeit, und man verliert dadurch schon an Qualität des Holzes, weil es nicht so stark wird.

Es könnte vielleicht Schwierigkeit machen, die Umtriebszeit für den ganzen Forst, oder die Jahre des Turnus zu bestimmen; da sich dieser indeß doch nach den Umständen abändert und es hier auf ein paar Jahre auch nicht ankommt, indem ein Jahr Unterschied den Ertrag sehr wenig ändern wird, so wird ein ungefährer Durchschnitt, der, für die berechneten Abtheilungen, erhaltenen Resultate schon hinreichend seyn, um hierauf die Ertragsberechnung zu gründen. Hauptsächlich ist bey der erfolgenden Eintheilung dahin zu sehen, daß jeder Distrikt so viel als möglich zur Zeit seiner wahren Haubarkeit zum Hieb kommt; denn eben hierdurch erhält man den größten Ertrag, wenigstens für den ersten Umtrieb.

§. 14.

Abtriebsformel.

Die festgesetzte Zeit des Umtriebes dienet nun bey der Ertragsberechnung aus dem bekannten Holzbestande und Zuwachse, das jährlich zu schlagende Holzquantum und umgekehrt durch dieses wieder die Zeit zu berechnen, wie lange in jedem Distrikt gewirthschaftet wird.

Man hat hierzu verschiedene Formeln, wobey der Zuwachs als einfacher Zins und andere (wie die Späthische) wo er als Zins vom Zins gerechnet wird, welches, wenigstens nach der Zeit des größten Wachsthums, wo sie im Gebrauch kommt, noch unrichtiger wie das erste ist.

Die genaueste und zugleich kürzeste Formel ist die von Hennert, welche auf folgenden Gründen beruhet:

Wird in einer Abtheilung jährlich der Nte Theil des Bestandes gehauen, so nimmt der Zuwachs jährlich um den Nten Theil ab, und macht daher eine arithmetische Reihe von N. Gliedern. Das erste Glied oder der Zuwachs im ersten Jahre stieg q. Nach N. Jahren ist kein Holz also auch kein Zuwachs mehr, und also das letzte Glied der Reihe = O und daher ihre Summe $= \frac{qN}{2}$

Dieser summarische Zuwachs muß also noch auf die N Jahre des Abtriebs vertheilt werden, so daß jährlich $\frac{qn}{2n} = \frac{q}{2}$ oder die Hälfte des gegenwärtigen jährlichen Zuwachses im Hieb kommt.

Ist nun der Bestand a, so giebt die Abtriebsformel für das jährlich zu schlagende Holzquantum $x = \frac{a}{n} + \frac{q}{2}$

Diese Formel giebt $n = \frac{2a}{2x - q}$, oder die Jahre des völligen Abtriebs, wenn x oder der jährliche Holzdebit gegeben ist. Wächst der District noch m Jahre zu, bis er zum Hieb kommt, so wird die Formel

$$x = \frac{a + mq}{n} + \frac{q}{2}$$

$$\text{und } n = \frac{2(a + mq)}{2x - q}$$

wenn sich nämlich q so lange gleich bleibt.

Hartig's Formel gilt für die Taxation im Frühjahr, wo noch ein Jahr mehr beym Zuwachs zu rechnen, und giebt

$$x = \frac{a}{n} + \frac{q(n+1)}{2n}$$

Vierenklee hat $x = \frac{a}{n} + \frac{q(n-1)}{2n}$

Hennerts Formel ist das Mittel von beyden. Alle aber beruhen auf der nicht ganz richtigen Voraussetzung, daß jährlich der nte Theil des jetzigen Bestandes gehauen wird, da doch eigentlich in den folgenden Jahren immer mehr vom Zuwachs und daher im Anfang mehr, am Ende aber weniger als der nte Theil des jetzt stehenden Holzes zum Hieb kommt.

Indeß

Indeß bleibt die Formel zum Gebrauch noch richtig genug, und weicht selten so sehr ab, daß der Fehler bedeutend wird.

Genauer ist die eigentliche mathematische Formel des Herrn Haßfeld. Diese giebt uns.

$$x = \frac{q}{\text{Log. nat.} \left(1 + \frac{nq}{a}\right)}$$

oder auch $x = \dfrac{q \; 0{,}43429}{\text{Log. vulg.} \left(1 + \frac{nq}{a}\right)}$

Hiernach wäre $n = \dfrac{a}{q} \left(10^{\frac{0{,}434 \cdot q}{x}} - 1\right)$.

Den Werth von $10^{\frac{0{,}434 \cdot q}{x}}$ findet man durch die logarythmische Tafeln, wenn man zu dem Logarythmus $\frac{0{,}434 \; q}{x}$ die gehörige Zahl sucht.

Es sey z. B. $a = 10000$ Klafter.
$q = 200$ Klafter.
$n = 30$ Jahre.

so ist

$$x = \frac{200 \cdot 0{,}434}{\text{Log.} \left(1 + \frac{6000}{10000}\right)} = \frac{87}{\text{Log. } 1{,}6} = \frac{87}{0{,}204} = 426\tfrac{1}{2} \text{ Klft.}$$

Nach der Formel $x = \dfrac{a}{n} + \dfrac{q}{2}$ erhalten wir $443\tfrac{1}{3}$ Klft. Der Unterschied beträgt also etwa $\frac{1}{60}$.

Bey

Bey n = 10 wäre $x = \frac{87}{\text{Log.}(1+\frac{2000}{10000})} = 1088$

und nach Hennerts Formel x = 1100, also ist hier der Unterschied etwa $\frac{1}{90}$.

Für n = 100 würde der Unterschied schon $\frac{1}{9}$.

Ueberhaupt ist der Unterschied beyder Formeln um so größer, je größer n ist, und je größer q im Verhältniß gegen a wird. Es wird aber $\frac{q}{a}$ nicht leicht mehr als 1 bis 2 p. Ct. betragen.

§. 15.

Zuwachsformel.

Zum Beschluß dieses Abschnitts stelle ich hier noch die oben erwähnte Zuwachsformel auf.

Sie ist $y = \frac{n E x^n}{I^n + (n-1) x^n}$

wo y die Holzmasse des Baums mit x Jahren, E der Ertrag zur Zeit J der Haubarkeit, und J die Jahre der besten Umtriebszeit. Der Exponent und Coefficient n richtet sich vorzüglich nach der Holzart. Da der Erfinder dieser Formel versprochen hat, die Theorie derselben selbst bekannt zu machen, so übergehe ich diese hier.

Aus obiger Formel folgt nun

$$x = \frac{J \sqrt[n]{y}}{\sqrt[n]{nE - ny + y}}$$

Durch

Durch die Differenzialrechnung findet man für die Zeit des größten Zuwachses

$$x = \frac{J}{\overset{n}{\text{rad.}}\,(n+1)}$$

$$\text{und} \quad y = \tfrac{1}{2}\,E$$

zu welcher Zeit also die Holzmasse, die Hälfte derjenigen zur Zeit der besten Haubarkeit ist.

Hiernach könnte man also schon in jüngern Holze die Haubarkeit bestimmen.

Ist ein x und y gegeben, so hat man auch

$$E = \frac{y\,(J^n + (n-1)\,x^n)}{n\,x^n}$$

$$\text{und } J = x\,\overset{n}{\text{rad.}}\left(\frac{nE}{y} - n + 1\right)$$

Ist die Zeit g des größten Zuwachses und die Zeit J der Haubarkeit oder des größten Ertrages gegegeben, so läßt sich auch aus der Formel $\frac{J}{g} = \overset{n}{\text{rad.}}\,(n-1)$ durch Logarythmen und Umkehrung der Reihen, ein Ausdruck für n angeben, welches in den Formeln noch unbekannt war, und durch Untersuchungen denselben muß angepaßt werden.

Ohne weitläuftige Rechnungen kann man indeß bey bekannten $\frac{J}{g}$ aus folgender Tafel leicht auch n finden. Es ist nemlich für $\frac{J}{g} = 1$ der Zuwachsexponent $N = \infty$ oder unendlich groß.

Für

Für	$\frac{J}{g}$	$= 1,1$	ist	n	$= 49.$
⸗	⸗	$= 1,2$	⸗	⸗	$= 13.$
⸗	⸗	$= 1,3$	⸗	⸗	$= 8,7.$
⸗	⸗	$= 1,4$	⸗	⸗	$= 5,6.$
⸗	⸗	$= 1,5$	⸗	⸗	$= 4,0.$
⸗	⸗	$= 1,537$	⸗	⸗	$= 3,5.$
⸗	⸗	$= 1,587$	⸗	⸗	$= 3,0.$
⸗	⸗	$= 1,657$	⸗	⸗	$= 2,5.$
⸗	⸗	$= 1,732$	⸗	⸗	$= 2,0.$
⸗	⸗	$= 1,842$	⸗	⸗	$= 1,5.$
⸗	⸗	$= 2,000$	⸗	⸗	$= 1,0.$

Der größte Werth für y oder eigentlich die Gränze, welche y nie ganz erreicht, ist:

$$\frac{n E}{n - 1}$$

welchen Ausdruck man erhält, wenn $x = \infty$ gesetzt wird, weil für $dy = 0$ auch $x = \infty$ wird.

Aus $y = \frac{n E}{n - 1}$ folgt nun $n = \frac{y}{q - E}$ woraus sich n bestimmen läßt, wenn q ein maximum ist. Es kann also n nie $= 1$ werden, weil sonst y ohne Ende wachsen würde, und also auch niemals $J = 2g$.

Diese Zuwachsformel scheint ziemlich mit der Erfahrung übereinzustimmen; wenigstens hat die zu ihr gehörende Curve (die Zuwachslinie, wo die Ordinaten die Holzmasse vorstellen) ganz die Form, welche man bey der durch Versuche im Walde gefundenen Linie beobachtet. Soviel ich

indeß

indeß habe bemerken können, hat eine Holzart mehr als ei-n und scheint sich solches mit nach dem Schluß oder freyen Stand des Stammes zu richten.

Auch wird die Formel wol mehr für einzelne Bäume, als für ganze Bestände passen, und so wäre es vielleicht räthsamer für jede Holzart, unter allen Umständen, Erfahrungen über den Wachsthumsprozeß zu sammeln, und aus diesen Resultaten, für jedes Decennium des Alters eines Baums sein Zuwachs-Prozent zu berechnen. Diese Zuwachs-Prozente werden sicher nach einem gewissen Gesetze, oder in einer bestimmten Ordnung fortgehen, so daß man aus einigen bekannten Gliedern der Reihe, nachher leicht die übrigen wird interpoliren können.

So verschieden bey einerley Alter des Baums seine Holzmasse seyn kann, so verschieden wird auch hier sein Zuwachsprozent seyn; doch wird sich vielleicht aus gegebenem Alter und Masse eines Baums sein Zuwachsprozent und die Reihe dieser Procents angeben lassen.

Zufolge einer Untersuchung kann man annehmen, daß in der prädominirenden Classe die Bäume mit folgenden Prozent zuwachsen.

Nemlich bey Eichen, welche mit 200 Jahren, bey Buchen so mit 150 Jahren, Tannen so mit 100 — 110 Jahren, Fichten, welche mit 90 — 100 Jahren und Föhren welche mit 80 — 90 Jahren haubar wären.

Tabelle

Tabelle
des jährlichen Zuwachsprocents.

Alter.	Eiche.	Buche.	Tanne.	Fichte.	Föhre.
30—40	—	—	8	8	6
40—50	—	—	6	6	5
50—60	—	—	6	6	5
60—70	—	8	5	6	5
70—80	—	5	5	$3\frac{1}{2}$	2
80—90	—	4	4	2	$1\frac{1}{4}$
90—100	—	3	$2\frac{1}{4}$	1	$\frac{4}{5}$
100—110	$2\frac{1}{2}$ pCt.	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{5}$
110—120	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{3}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{8}$
120—130	2	$2\frac{1}{4}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$
130—140	$1\frac{4}{5}$	2	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$
140—150	$1\frac{3}{4}$	2			
150—160	$1\frac{2}{3}$	$\frac{4}{5}$			
160—170	$1\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$			
170—180	$1\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$			
180—190	1				
190—200	$\frac{2}{3}$				
200—210	$\frac{1}{2}$				
210—220	$\frac{1}{3}$				
220—230	$\frac{1}{4}$				
230—240	$\frac{1}{5}$				

Hiernach beträgt also der jährliche Zuwachs einer z. B. 136jährigen Buche die 80 Cubic-Fuß enthielte, $1\frac{3}{5}$ Cubic-Fuß, und hätte sie also mit 140 Jahren $86\frac{1}{2}$ Cubic-Fuß.

Dritter

Dritter Abschnitt.

Von der Forsteintheilung, oder Bestimmung des künftigen nachhaltigen Ertrags der Forsten.

§. 1.

Nutzen derselben.

Alle bisher beschriebenen Arbeiten bey der Taxation bezwecken nur eine richtige Ertrags-Bestimmung, ohne welche sie ganz unnütz wären. Die Forsteintheilung oder Ertragsbestimmung bleibt immer die Hauptabsicht bey der Taxation, da ohne sie für die Zukunft keine regelmäßige Wirthschaft möglich ist.

Auch zur Bestimmung des Werths einer Waldung müssen wir erst den periodisch reinen Ertrag für jetzt und für die Zukunft berechnen, auf welchen sich dann der Werth vorzüglich gründet.

Die Art und Weise dieser Berechnung wird hier etwas von der sonst gebräuchlichen abweichen, und insbesondere dieß vorliegende System unterscheiden.

§. 2.

§. 2.

Das Abschätzungsbuch.

Bevor man zur nähern Bestimmung des Ertrags schreiten kann, wird aus dem Manual das Abschätzungsprotocoll entworfen, um von der ganzen Abschätzung eine Uebersicht zu erlangen.

Zur Einleitung kann man in diesem Abschätzungsbuche den künftigen Wirthschaftsplan aufführen. Er bestimmt zuerst alle Distrikte, welche künftig zu einem Umtrieb als Hoch- und Niederwald gehören sollen. Zweitens die Schlagfolge, so wie sie nach forstwirthschaftlichen Regeln sich angeben läßt.

Beydes hat den wichtigsten Einfluß auf die Ertragsberechnung, und daher wird die Ordnung oder Folge, in der die Distrikte und Abtheilungen ins Protocoll oder Abschätzungsbuch getragen werden, hiernach eingerichtet. Dieß Abschätzungsbuch enthält also alle Abtheilungen, die zu einen Umtrieb gehören, in der Folge, so wie sie nach einander zum Abtrieb kommen.

Ihr Ertrag wird hier auf die Zeit der Haubarkeit oder bey überständigen Hölzern auf den gegenwärtigen Bestand abgeschätzt und angegeben, wozu die Resultate des Manuals dienen. Zugleich wird die Vermischung der Abtheilung und das Jahr der Heraushauung angemerkt.

Auch kann man entweder specielle Bemerkungen über die künftige Wirthschaft und Cultur machen, oder man führt hierzu ein eigenes Wirthschaftsbuch ein.

Zur

Zur nähern Erläuterung dient folgendes Beispiel:

Abschätzungsbuch
zum Forst N. N. durch N. N. taxirt
im Jahr 1804.

Anmerk. Hier folgt nun zuerst die Abtriebsrolle u. s. w. wie oben gesagt worden.

Kiefernrevier, im 100jährigen Umtrieb. Abhandl. No. 1.
im Distrikt Steinberg, hat $23\frac{1}{2}$ Acker.

Kiefern von 90 Jahren.

1) Der Probemorgen hat (nach dem Abschätzungsmanual) 5104 Cubic Fuß oder 510 Cub.′ Astholz = 7 Klafter.
und 4594 Cub.′ Scheitholz = 46 Klafter.

Sa. 53 Klafter.

Demnach hat

2) Die ganze Abtheil. No. 1. — $165\frac{1}{2}$ Klaft. Knüppelholz
und 1081 Klaft. Scheitholz

Sa. $1246\frac{1}{2}$ Klafter.

3) Der jährliche Zuwachs beträgt pr. Cub. R. 62 Cub.′ F.
also für die Abtheil. No. 1. — 1457 Cub.′
oder 2 Klaft. Knüppelholz
13 — Scheithol.
also der 10jährige Zuwachs von 90 — 100 Jahr
macht 20 Klaft. Knüppelholz
und 130 Klaft. Scheitholz.

Sa. 150 Klafter.

Folglich ist,

4) der Bestand der Abtheilung No. 1. mit 100 Jahren

185½ Klaft. Knüppelholz
1211 — Scheitholz

Sa. 1396[illegible] Klafter.

Anmerk. Der Zuwachs auf das Knüppelholz ist in diesem Beispiel eigentlich nach Verhältniß zu hoch gerechnet, da das Astholz und die unterdrückten Classen, welche das Prügelholz geben, nur wenig Zuwachs haben.

Die Einmischung der Abhandlung No. 1.

Z. B. Eingemischt sind etwa 25jährige junge Kiefern und Fichten, welche im ersten Decennio herausgehauen werden, da sie gänzlich unterdrückt sind. Ihr Ertrag kommt nicht in Anrechnung und wird als unbedeutende Zwischennutzung betrachtet.

oder:

Die Vermischung dieses Bestandes sind einzelne, zerstreute, sehr alte Kiefern, die keinen Zuwachs mehr haben, und bey der Hauung mit zu fällen sind. Sie betragen 36½ Klafter und sind in der Ertragstabelle zum Ertrag dieser Abtheilung zu addiren.

oder:

Eingemischt sind einzelne alte Buchen ohne Zuwachs (oder ½ Klafter Zuwachs). Sie stehen in der ganzen Abtheilung zerstreut und werden am besten im ersten Decennio

des

des Abtriebs vorsichtig herausgehauen. Auch können sie bis zum Abtrieb der Kiefern stehen bleiben, um vielleicht das Classenverhältniß zu berichtigen.

Sie betragen sämmtlich $38\frac{3}{4}$ Klafter, als: $27\frac{1}{2}$ Klafter Scheit- und $11\frac{1}{4}$ Klaft. Prügelholz.

NB. Die Verdämmung steckt schon im Probemorgen.

Bemerkungen zur künftigen Wirthschaft und Cultur.

Bis zum Abtrieb der Kiefern muß alle Vermischung heraus seyn.

Eine Verhauung findet nicht statt, wegen hinlänglichen Raums und lichten Standes.

Beym Abtrieb bleiben einige 20 der besten Bäume zur Besaamung stehen, und wenn diese in einigen Jahren nicht hinlänglich erfolgt, so hilft man aus der Hand nach u. s. w.

Die Abtheilungen, No. 35. 36 u. 39 im Distrikt Hutsberg und Neuberg.

Junges Kiefernholz.

Diese Abtheilungen von gleichem Wuchs und Stand, lassen sich mit den Abtheilungen No. 11 und 13 im Dachsberg vergleichen; und demnach geben bey der Haubarkeit oder mit 100 Jahren:

No. 35. im Hutsberg, 27 Acker 35jährig, 2560 Klafter Bestand, und 40 Klaft. jährl. Zuwachs.

No. 36.

No. 36. im Neuberg $31\frac{1}{2}$ Acker, 32jährig, 2900 Klafter Bestand und 47 Klaft. Zuwachs.

No. 39. daselbst, 54 Acker, 26jährig, 5000 Klaft. Bestand, und 81 Klafter Zuwachs.

Bemerk. Es kann im ersten Decennio das unterdrückte Holz herausgehauen werden; doch darf man nicht zu licht hauen, da der Boden ohnehin wegen der Lage leicht austrocknet.

Anmerk. Der Ertrag wird hier eigentlich wegen der Ungewißheit etwas geringer angesetzt.

§. 3.

Abschätzungstabelle.

Nach diesem Beispiel werden die Resultate der Abschätzung in das Abschätzungsbuch getragen, und hierauf zur Anfertigung einer Uebersichtstabelle aller abgeschätzten Bestände geschritten.

Diese Tabelle giebt uns das Verhältniß der Classen nach dem Alter an, um hierauf einen periodisch oder jährlich gleichen Ertragsdurchschnitt zu gründen, welcher aber noch zu sehr vom rohen Ertrage abweicht und daher nur zur Annäherung dient, indem man durch ihn die Zeit bestimmt, in welcher ein jeder Abschnitt zum völligen Abtrieb kommt.

Wollte man hier allein das Flächenverhältniß der Abtheilungen zum Grunde legen, und hieraus auf ihren Abtrieb und Zuwachs schliessen, ohne auf das Classenver-

hält-

hältniß Rücksicht zu nehmen, so wäre dieß freilich kürzer, aber nicht richtiger, und man muß daher beydes verbinden. Diese Uebersichtstabelle könnte etwa folgende Einrichtung haben.

Die erste Colonne enthält die abgeschätzten Abtheilungen nach ihrer Nummerfolge. Diese Folge kann indeß bey der künftigen Berechnung noch vielleicht verändert werden. Die folgenden Rubriken sind nach den Decennien oder Perioden des Alters abgetheilt, und geben den abgeschätzten Bestand an.

Dieser wird nach dem Abschätzungsbuche eingetragen und in die letzte Rubrik summirt. Die ab- und überständigen Hölzer kann man auch mit in die Colonne der haubaren Hölzer tragen. Die einzeln Rubriken werden ebenfalls summirt um das Classenverhältniß zu erhalten.

Hiernach wird man bald bestimmen können, ob der jährliche Ertrag während des ganzen Turnus oder nur für die einzelnen Perioden zu egalisiren ist, und welche Abtheilungen allenfalls noch in eine andere Classe zu setzen sind, um eine Ausgleichung zu bewürken. Unter dieser Tabelle werden die Vermischungen unter ähnlichen Rubriken getragen. Die Holzart braucht nur in den Wirthschafts- und Abtriebstabellen des zu haltenden forstlichen Lagerbuchs angegeben zu werden.

Diejenigen Einmischungen, welche unbedingt in einer bestimmten Zeit müssen herausgehauen werden, bezeichnet man mit einem Stern. Die übrigen, durch deren Ver-

schie-

schieben noch das Classenverhältniß kann berichtigt werden, bleiben unbezeichnet. Die Rubriken haben zur Ueberschrift das Decennium des Alters, so wie auch die Jahre, da sie im Antrieb kommen. Z. B. bey der Taxation im Jahr 1804, als einem 100jährigen Turno, hat die Rubrik 20 bis 30jährig — auch die Ueberschrift: — 1874 bis 1884. —

Die Einmischungen werden nicht immer nach ihrem Alter, sondern nach den Jahren, da sie im Abtrieb kommen, rubricirt.

Sind die zunächst haubaren Classen im Verhältniß der jüngern zu stark, so schadet es meistens nichts, wenn man jährlich während des ganzen Umtriebs gleich viel hauet, indem die jüngern dadurch längere Zeit zuwachsen, wenn sie auch schon etwas zu alt werden. Man erhält hierdurch um so früher ein richtiges Classenverhältniß des ganzen Forstes. Doch dürfen die Mittelhölzer dadurch nicht zu alt und überständig werden, wodurch der Etat beym folgenden Umtrieb wieder zu gering ausfällt. Hat man aber im Verhältniß mehr jüngere Hölzer, so macht man den Ertrag nur auf Perioden gleich. Die steigende Consumtion wird ohnehin einen künftig höhern Ertrag verlangen, der dann in der Folge auch durch bessere Wirthschaft und Cultur der Blössen zu erreichen ist.

Hier kann sodann das Verschieben der Hölzer in andere Classen, wo es fehlt, vielleicht statt finden. Zur Berechnung eines ganz gleichen Ertrags für den ganzen Turnus hingegen, hilft dies Verschieben nichts, da die Hölzer

wegen

wegen der Zuwachsberechnung u. s. w. doch nachher zu einer andern Zeit im Abtrieb kommen, als man vorher bestimmt hätte.

Ueberhaupt aber muß man bey einem gar zu unrichtigen Classenverhältniß den jährlichen Ertrag des Forstes nicht auf einmal gleich machen wollen, weil man sodann zu viel am Zuwachs und Ertrag verlieren würde, indem die Hölzer zu sehr ausser ihrer Haubarkeit angegriffen werden. Man begnügt sich daher vorerst mit einem periodisch gleichem Ertrag, der dann beym 2ten oder 3ten Umtrieb schon jährlich gleich werden kann.

Es muß sodann, wenn man das Waldareal im umgekehrten Verhältniß der verschiedenen Güte des Bodens eintheilt, jeder Theil der Fläche so wie er zum Hieb kommt, eine gleiche Production haben. Will man aber sogleich, durch Eintheilung des Bodens nach seiner Bonität das richtige Classenverhältniß herstellen, so kann dieß nur mit grossen Aufopferungen geschehen, und bleibt immer eine schwierige Aufgabe, indem der Bestand, welcher sich auch nach der Wirthschaft richtet, keinen sichern Maaßstab für die Güte des Bodens giebt. Indeß nehme man doch immerhin, um den verhauenen Wald früher wieder in Ordnung zu bringen, auf das Areal der Classen etwas Rücksicht, und suche demselben ein soviel möglich gleiches Verhältniß zu geben. Daher sind denn auch die Blößen nicht ganz aus der Acht zu lassen und mit in Rechnung zu bringen. Auch die gegenwärtigen und zukünftigen Bedürfnisse des Landes

sind

sind hier mit zu berücksichtigen und daher vor der Taxation genau zu bestimmen.

Eine General-Ertragstabelle (etwa wie die Hartigsche) für den ganzen Forst, ist in der Hinsicht zweckmäßig, da vielleicht auf diese Art ein richtiges Classenverhältniß herauskommt, wenn es auch bey den einzelnen Revieren nicht statt findet. Dieß ändert sich überdies auch noch nach der folgenden Zuwachsberechnung. Ueberhaupt giebt es hier nicht leicht allgemeine Regeln, sondern die jedesmaligen Umstände und das Locale wird jedem leicht den richtigen Weg zeigen.

§. 4.

Erster Ertragsdurchschnitt.

Wird nun mit den Jahren des Turnus (oder der Periode) in die Summe aller auf die Jahre der Haubarkeit abgeschätzten Hölzer der Tabelle dividirt, so erhält man den jährlichen ohngefähren Ertrags-Durchschnitt.

Soll der Ertrag nicht für den ganzen Umtrieb jährlich gleich gemacht werden, sondern nur von Periode zu Periode, z. B. von 30 zu 30 Jahren, so werden auch nur die Hölzer der ersten Periode allein mit 30 getheilt, um den jährlichen Ertrags-Durchschnitt für die erste Periode zu erhalten, und man kann in diesem gewöhnlichen Fall die genauern Ertrags- und Zuwachsrechnungen der folgenden Perioden ganz weglassen und die hierher gehörigen Bestände nach 30 Jahren aufs neue und richtiger taxiren, indem solche

jetzt

jetzt doch nur durch Vergleichung mit ähnlichen Beständen sind abgeschätzt worden.

Man könnte diesen ungefähren Ertrags-Durchschnitt für die erste Periode auch ohne die im Abschätzungsbuche vorhergegangene Zuwachsberechnung erhalten, wenn man nemlich den gegenwärtigen, abgeschätzten Holzbestand aller hierher gehörigen Abtheilungen durch die Jahre der Periode theilte und hierzu die Hälfte des sämmtlichen einjährigen Zuwachses aller Abtheilungen addirte, so wie es die Abtriebsformel im vorigen Abschnitt vorschreibt.

Dieser Ertrags-Durchschnitt muß in den meisten Fällen noch genauer seyn, als der erstere.

§. 5.

Annäherungsrechnung zum wahren Ertrag.

Er mag nun aber für den ganzen Turnus oder nur für die erste Periode desselben gelten, so wird derselbe einer Annäherungs-Berechnung zum wahren Ertrag zu Grunde gelegt.

Da nämlich alle Hölzer auf ihr haubares Alter oder auf die Jahre der Haubarkeit abgeschätzt wurden, ohne daß es schon bestimmt war, in welchem Alter diese Hölzer zum Hieb kommen, so kann auch der Ertrags-Durchschnitt nicht genau seyn. Deßunerachtet dient er doch vorerst in der Abtriebs-Formel $x = \frac{a}{n} + \frac{q}{2}$, oder

$$x = \frac{a + mq}{n} + \frac{q}{2}, \text{ um das } n = \frac{2a}{2x-q}$$

zu

zu bestimmen, nämlich die Jahre, während denen man in einer Abtheilung wirthschaften kann, wenn man jährlich x Klafter hauet. Hier wird für x der oben gefundene Ertrags-Durchschnitt gesetzt.

Diese Berechnung dient also dazu, um den Zuwachs der folgenden Abtheilungen richtiger zu bestimmen, indem man jetzt die Zeit weiß, während welcher sie zuwachsen.

Es wird nun wieder eine Tabelle entworfen, deren erste Rubrik die Abtheilungen der Forst-Distrikte nach ihrer festgesetzten Ordnung benennt.

Die 2te Rubrik enthält das Alter A, des Bestandes der Abtheilung.

Die 3te Rubrik, den abgeschätzten Bestand a, mit den Jahren der Haubarkeit, oder bey überständigen Hölzern den gegenwärtigen Bestand.

Anmerk. Man kann auch für den letzten Fall im vorigen §. den gegenwärtigen Bestand der Abtheilung nehmen, so ist die Berechnung der 8ten Rubrik leichter, weil mq alsdann immer positiv ist, da es sonst auch negativ werden kann, wenn die Hölzer eher zum Abtrieb kommen, als sie haubar sind.

Die 4te Rubrik enthält den Zuwachs q, der Abtheilung für ein Jahr im Durchschnitt, und den mittlern Zuwachs der folgenden Jahre.

Die 5te Rubrik, die Jahre m, bis zum Hieb der Abtheilung.

Die

Die 6te Rubrik giebt die Abtheilungszeit für jede Abtheilung nach der Formel

$$n = \frac{2a}{2x-q} \text{ oder } n = \frac{2(a+mq)}{2x-q}$$

an, und dieß n bestimme für die folgenden Abtheilungen zugleich die Jahre m der vorigen 5ten Rubrik.

Die folgende 7te Rubrik enthält das eigentliche Abtriebsalter, welches aus der 2ten und 5ten Rubrik zu bestimmen ist.

Die 8te Rubrik berechnet hiernach den wahren Bestand beym Abtrieb, nemlich $a \pm mq$.

Die 9te Rubrik den Zuwachs der Abtheilungen während des Abtriebs, nemlich $\frac{nq}{2}$

Die 10te Rubrik, die Summe der 8ten und 9ten Rubrik oder $a \pm mq + \frac{nq}{2}$, und endlich

Die 11te Rubrik den periodischen und jährlichen Ertrag des Forstes.

Die 4 ersten Rubriken sind aus dem vorhergehenden schon bestimmt und können ausgefüllt werden. Hierauf nimmt man die erste Abtheilung No. 1. und sucht die Jahre n, wie lange man in derselben wirthschaftet, und trägt sie in die gehörige Rubrik.

Die Jahre bis zum Hieb sind gewöhnlich für die erste Abtheilung = O. Also bleibt das Abtriebsalter un-

geän-

geändert, so wie auch der Bestand. Der Zuwachs für die Jahre n, während des Abtriebs ist noch zu berechnen, nemlich $\frac{qn}{2}$

Die hier beigefügte Tabelle wird das Gesagte erläutern.

Nach dieser Tabelle ist der gegenwärtige Bestand der ersten Abtheilung 1410 Klafter und der jährliche Zuwachs 20 Klafter.

Sollte nun hier der Ertrag für den ganzen Turnus gleich gemacht werden, so ist zufolge einer vorhergegangenen Uebersichts- oder Bestandstabelle, der jährliche Ertrags-Durchschnitt x z. B. 200 Klafter. Hiermit erhält man die Jahre n für die Abtriebszeit der Abtheilung

$$= \frac{2.a}{2x - q} = \frac{2.1410}{2.200 - 20} = 7\tfrac{4}{10} \text{ Jahre.}$$

Es wachsen daher während dieser Zeit auf der Abtheilung No. 1. noch $\frac{nq}{2} = 74$ Klafter zu. Diese betragen nebst dem Bestande der Abtheilung 1484 Klafter, und kommen in die letzte Rubrik, deren Summe am Ende mit den Jahren der Periode getheilt, den jährlichen Ertrag für die erste Periode angiebt, wenn derselbe verlangt wird.

Wir bleiben hier Kürze halber bey Berechnung der ersten Periode stehen, da sonst die Berechnung für alle folgenden müßten auf dieselbe Art fortgesetzt werden.

Es

rung

des Buch ährigen Umtriebes;

Zeit ihres

hier ist nach

eit g.	Wahres Abtriebsalter. $A \pm m.$	iodischer Ertrag.
	132 143 135	o bis 1830 ist der jährliche hnitt nach dieser Tabelle = 179 Klftr.
	126 142 118	lftr. kommt man in 26¾ Jahren
	—	
		is 1860 rc.

Es ist hier nur noch zu bemerken, daß wenn der Ertrag nur für diese erste Periode sollte egalisirt werden, man für x nicht 200, sondern $\frac{4852}{30} = 162$ Klafter als den Ertrags-Durchschnitt für die erste Periode hätte nehmen müssen. Alsdann begnügt man sich auch mit der Berechnung dieser ersten Periode, wie schon gesagt worden.

Während der $7\frac{4}{10}$ Jahre der ersten Abtheilung wächst nun die 2te Abtheilung um $mq = 7{,}4 \cdot q = 66\frac{3}{5}$ Klafter zu und kommt mit $136 + 7 = 143$ Jahren zum Abtrieb. Der Bestand der Abtheilung ist sodann $722 + 67 = 789$ Klafter und daher kann in derselben 4 Jahre gewirthschaftet werden, nemlich $n = \frac{2.789}{2.200-9} = 4$.

Der Zuwachs während dieser 4 Jahre beträgt: $\frac{qn}{2} = \frac{9.4}{2} = 18$ Klafter, und daher das sämmliche zum Hieb kommende Holz dieser Abtheilung $789 + 18 = 807$ Klafter.

Die 3te Abtheilung wächst nun während der Zeit, da in der 1sten und 2ten Abtheilung gewirthschaftet wurde, nemlich während $7{,}4 + 4 = 11{,}4$ Jahre, mit nemlich 7 Klafter, also mit 80 Klafter zu, und kommt mit $124 + 11{,}4$ oder mit $135\frac{1}{2}$ Jahr zum Hieb. Denn das n der vorigen Abtheilungen wird das m für die nächstfolgende Abtheilung.

Der Bestand ist sodann $560 + 80 = 640$ Klafter. und man kann daher die 200 Klafter $3\frac{1}{4}$ Jahr lang hauen.

Der

Der Zuwachs während dieser Zeit beträgt noch 11 Klafter, also das sämmtliche abgetriebene Holz 651 Klafter.

Die folgende Abtheilung No. 4. welche nicht überständig war, wie die vorhergehenden, wurde nicht auf ihr gegenwärtiges Alter, sondern auf die Jahre der Haubarkeit 120, abgeschätzt. Die Abtheilung war aber 112 Jahre und ist jetzt beym Hieb $112 + 14,6 = 126\frac{1}{2}$ Jahr alt. Sie muß daher noch um 66 Jahr zuwachsen, um den Bestand derselben beym Anfang des Hiebs zu erhalten.

Es muß hier nemlich von m der Unterschied $120 - A$ abgezogen werden, weil der Zuwachs von A bis 120 Jahr, schon im Bestand a enthalten ist.

Wird der Rest $m - 120 + A$ negativ, so kommt der Distrikt unter 120 Jahren in Hauung und muß daher von dem Bestande a, der Zuwachs $q\,(m - 120 + A)$, welcher zu viel gerechnet ist, abgezogen werden, um den eigentlichen Bestand beym Hieb zu erhalten.

Das m bleibt hier immer die Summe aller vorhergehenden No's.

Der Bestand der Abtheilung ist also beym Hieb 1023 Klafter.

Bei dieser Abtheilung ist noch auf die Einmischung zu sehen, welche mit der prädominirenden Holzart zugleich soll abgetrieben werden. Sie wächst also nach $\frac{146}{10}$ Jahren zu, indem sie auf ihr jetziges Alter von 128 Jahr abgeschätzt ist, gleich den Hölzern der ersten überständigen Abthei-

theilungen. Ihr Bestand ist also beym Anfang des Hiebs um 6. $14\frac{6}{10}$ = 88 Klafter zugewachsen und also:

$$= 380 + 88 = 468.$$

Die Abtriebszeit wird hier für die ganze Abtheilung mit Einschluß der Einmischung bestimmt, indem man den ganzen Bestand und den summarischen Zuwachs der Abtheilung zu Grunde legt. Es ist nemlich

$$n = \frac{2\,(1023 + 468)}{2.\,200 - (15+6)} = \frac{2982}{379} = 7{,}8 \text{ Jahre.}$$

Der Zuwachs während dieser $7\frac{8}{10}$ Jahre des Abtriebs ist $\frac{7{,}8\,(15+6)}{2}$ = 82 Klafter. Es kommen daher bei dieser Abtheilung zum Hieb

1023 + 468 + 82 = 1573 Klafter, welche in die letzte Rubrik zu tragen sind.

Die 5te oder letzte Abtheilung der 90 bis 120jährigen Holze kommt erst nach 14,6 + 7,5 = 22,4 Jahren zum Hieb. Das 96jährige Holz ist alsdann $118\frac{4}{10}$jährig, daher wird hier m negativ oder 118,4 ÷ 120 = ÷ 1,6. Es ist also 1,6. 14 als Zuwachs von dem auf 120 Jahre abgeschätzten Bestande oder von den 856 Klaft. abzuziehen. Der Rest 856 — 22 = 834, giebt den wahren Bestand beym Hieb.

Hiermit kann $4\frac{3}{10}$ Jahre gewirthschaftet werden. Der Zuwachs während dem Abtreiben der Abtheilung ist 30 Klafter, und also die Summe des abgetriebenen Holzes 864 Klafter.

Der

Der sämmtliche Ertrag der Abtheilungen von 90 bis 120 Jahren oder der ersten Periode ist nun nebst den Zuwachs 5379 Klafter, und dieß gäbe im Durchschnitt jährlich 179 Klafter.

Wollte man nun den Ertrag nur für diese Periode ausgleichen, so braucht man obige Berechnung nicht fortzusetzen, sondern man fängt diese Berechnung wieder für dieselbigen Abtheilungen von vorne an. Man mögte denn etwa die Abtheilungen der folgenden Perioden in der Absicht durchrechnen wollen, um das Ertrags-Verhältniß für alle Perioden genauer zu erhalten, als nach der oben erwähnten Ertrags- oder Uebersichtstabelle, worin die Hölzer alle auf 120 Jahre abgeschätzt wurden.

Dieser erhaltene Durchschnitt von 179 Klafter für den jährlichen Ertrag, ist noch nicht völlig richtig, wie man bald sehen wird, wenn man die gefundenen Umtriebszeiten n aller Abtheilungen in der Annäherungstabelle zusammen addirt.

Man erhält hierdurch die Umtriebszeit aller Abtheilungen der ersten Periode mit $26\frac{3}{4}$ Jahren, woraus erhellt, daß man mit 200 Klafter um $3\frac{1}{4}$ Jahr zu früh herum kommt, da man doch 30 Jahre für diese Periode festgesetzt hat.

Hieraus folgt ferner, daß auch der berechnete Zuwachs in der Tabelle zu klein ausgefallen ist, indem man bey 30jährigem Umtrieb mehr Zuwachs würde erhalten haben, als bey $26\frac{3}{4}$jährigen. Daher ist denn endlich auch der

Durch-

Durchschnitt von 179 Klafter etwas zu klein und man wird aus dem folgenden sehen, daß man mit 179 Klafter länger als 30 Jahre wirthschaftet.

Man kann hieraus beurtheilen, wie sehr die bisher gewöhnlichen Ertragsbestimmungen von der Wahrheit abweichen und wie falsch die daraus hergeleiteten Resultate sind, indem der Unterschied leicht noch mehr als $3\frac{1}{2}$ Jahr betragen kann, während der Periode von 30 Jahren, und also für den ganzen Turnus leicht 20 bis 30 Jahre, um welche man zu früh oder spät herumkäme.

§. 6.

Wiederholung der Ertragsrechnung.

Da wir nun angenommen haben, daß der Umtrieb dieser Abtheilungen 30 Jahre dauern soll, so ist obige Annäherungsberechnung so oft zu wiederholen, bis die Summe der Jahre n nicht mehr viel von 30 Jahr abweicht, in welchem Fall auch der Ertragsdurchschnitt der Tabelle der richtige seyn wird.

Diese 2te Annäherungstabelle hat die nemlichen Rubriken als die erstere. Die 4 ersten Rubriken enthalten auch dieselben Namen und Zahlen, wie in der ersten Tabelle, oder man kann auch die 2te, 3te und 4te Rubrik ganz weglassen.

Die Berechnung des Zuwachses, Abtriebsalters, der Umtriebszeit und des ganzen Ertrags ist übrigens ganz so wie oben bey der ersten Tabelle, nur daß man in dieser 2ten Berechnung für x nicht 200 Klafter, sondern den nun gefundenen richtigen Ertragsdurchschnitt 179 Klafter setzt.

Hätte man oben bey der ersten Berechnung 163 statt 200 Klafter für x genommen, so würde man etwa so viel über 30 Jahre, als mit 200 Klafter unter 30 Jahre gewirthschaftet, und am Ende doch durch Annäherung den richtigen Ertrag für die Periode gefunden haben.

Um das obige Beispiel weiter auszuführen, setzen wir folgende 2te Tabelle her.

Zweite Annäherungs-Tabelle
für das Buchenrevier N. und dessen erste Periode,
von 1800 bis 1830.

NB. Der Ertrags-Durchschnitt der vorigen Berechnung war 179 Klafter.

Abthei-

Abtheilungen	Jahre bis zum Hieb.	Umtriebs-zeit.	Eigentliches Abtriebs-alter.	Bestand beym Hieb.	Zuwachs während des Abtriebs.	Summar Ertrag der Abtheil.	Ertrag für die erste Periode des Umtriebs von Ao. 1800 — 1830.
	m.	n	(A + m)	(a + mq)	$\left(\frac{nq}{2}\right)$	$a+mq+\frac{nq}{2}$	
Donnersberg No. 1.	0.	8,3	132	1410	83	1493	$\frac{5516}{30} = 184$
— — 2.	8,3	4,6	144	797	21	818	
— — 3.	12,9	3,7	137	650	13	663	
— — 4.	8,6 }	9,1	128	1050 }	96	1626	
der Einmischung —	16,6 }		144	480 }			
No. 5.	1,7	5,1	122	880	36	916	
Summa	—	30,8	—	5267	249	5516	

Nach dieser Tabelle kommt man mit 179 Klaftern erst in beinahe 31 Jahren herum und daher ist 179 noch zu wenig als Ertrag für's Jahr. Der 30jährige Durchschnitt des totalen Ertrags von 5516 Klaftern giebt nun 184 Klafter. Dieses muß aber wieder zu hoch seyn, da er durch den Zuwachs von 31 Jahren entstanden ist, und man doch nur 30jährigen Zuwachs erhält.

Bey Wiederholung der Rechnung, mit 184 Klaftern wird der Ertrag wieder zu klein, und darauf wieder zu groß. Man nähert sich jedoch immer mehr dem wahren Ertrage. Dieser liegt hier also zwischen 179 und 184 Klaftern.

Bey einer dritten Berechnung kommt man mit 184 Klafter in $29\frac{8}{10}$ Jahren herum und erhält für den Ertrags-Durchschnitt beinahe 183 Klafter, welchen man also hier für den richtigen annehmen kann.

So leicht in diesem Beispiel die Berechnung des wahren Ertrags ist, so mühsam kann sie freilich in der Ausübung werden. Indeß ist der Gegenstand wichtig genug, um hier keine Mühe zu sparen, und nach der Abschätzung des ganzen Forstes ist diese Berechnung ein Spiel.

So wie nun hier im vorliegenden Falle der Ertrag für eine Periode jährlich gleich gemacht wurde, so kann dieß auch, wenn es anders das Classenverhältniß oder die übrigen Umstände erlauben, für den ganzen Umtrieb des Waldes geschehen. Man muß dann freilich alle folgenden Classen, oder alle Abtheilungen des ganzen Reviers, so weit sie zu einem Umtrieb gehören, durchrechnen.

Ist

Ist die Taxation aber allgemein, so ersetzt oft ein benachbartes Revier den Mangel und das Mißverhältniß der Classen des andern.

Wo es dem Staate mehr auf Geld als auf Holz ankommt, da mag er so viel Holz schlagen, als er ohne beträchtlichen Verlust und mit gutem Absatz kann; denn die Interessen des Capitals wachsen im Verhältniß schneller als das Holz im Verhältniß seiner Masse, weil dieses nicht mit Zins vom Zins wächst. Auch sind die Zinsen, wenigstens im spätern Alter geringer, und man schlägt von der ganzen Holzmasse, die höchstens 2 bis 3 Procent steht. Vor der Zeit des größten Zuwachses ist indeß der Fall umgekehrt und das Holz wächst mit höhern Procenten zu.

Wo man es aber kann, da ist es in den meisten Fällen am vortheilhaftesten, den Ertrag zuerst periodisch gleich zu machen, bis man den Wald mit der Zeit endlich nach der Bonität der Fläche eintheilen kann.

§. 7.

Vom Ertrage verhauener Waldungen.

Vorzüglich ist dieß in sehr verhauenen und unregelmäßig bestandenen Waldungen zu beobachten. Hier ist ohnehin eine vollständige Taxation des Ganzen nicht leicht anwendbar und wurde kaum der Mühe lohnen, indem man doch nur zu bald von der bestimmten Schlagfolge abweichen muß und also alle Zuwachsberechnungen unrichtig werden. Da überdies das Vergleichen jüngerer Bestände mit ältern immer

immer schwankend bleibt, so wird es hinlänglich seyn, einen verhältnißmäßigen Theil des Ganzen auszumitteln, welcher binnen den nächsten 10 bis 20 Jahren in Abtrieb kommt.

Wo man nun diesen Theil annähme, würde nach richtigen forstwirthschaftlichen Regeln für das besondere Locale zu bestimmen seyn.

Wie groß aber dieser Theil gegen das Ganze werden könnte, käme hier bey der Taxation in Erwägung.

Vorausgesetzt nun, daß der Forst vermessen und in gewisse Abtheilungen nach Holzart, Alter und Bestand gebracht worden ist, so wird es nicht schwer halten, ein Classenverhältniß nach der Fläche des Bestandes, mit ocularer Rücksicht auf dessen Bonität festzusetzen. Man kann diese Classen von 20 bis 30 Jahren setzen, und wird nun bald sehen, ob in Verhältniß mehr alte, mittel oder junge Hölzer vorhanden sind, oder in welcher Classe Mangel herrscht. Sind nun die Jahre der besten Haubarkeit untersucht, so werden sich diese oft nach dem Verhältniß der Classen des Alters abändern müssen. Wären zu viel alte und überständige Hölzer im Verhältniß der mittel und jungen Hölzer da, so würde man den Turnum höher setzen müssen, als auf die Jahre der besten Haubarkeit, damit dieser Ueberfluß an altem Holze nicht zu schnell consumirt würde. Jedoch dürften auch die Hölzer nicht gar zu alt werden. Hier ist auch die künftige Cultur der Blößen zu berücksichtigen.

Bey zu viel jüngerm Holze ist im Nothfall der Turnus zu erniedrigen.

Hierauf

Hierauf gleiche man die erste Classe der zunächst haubaren Hölzer nach ihrem Areal mit Rücksicht auf ihre Bonität gegen die übrigen Classen aus, und bestimme ferner aus obigem die Zeit für den völligen Abtrieb dieses haubaren Theils des Reviers.

Man habe z. B. bis 150jähriges Nadelholz, und dieses in 5 Classen zu 30 Jahren abgetheilt. Der Turnus sey auf 120 Jahre gesetzt. Die Classen hätten nach Berechnung aller Abtheilungen folgendes summarisches Flächenverhältniß:

	Fläche □ Ruthen.	Betrag nach der Bonität.
Bestände von 1 bis 30 Jahren	150,000	180,000
" " 30 — 60 "	80,000	100,000
" " 60 — 90 "	110,000	120,000
" " 90 — 120 "	60,000	90,000
" " 120 — 150 "	50,000	62,000
Summa	450,000.	552,000.

Die Zahlen der 2ten Rubrick erhält man, wenn die Fläche jeder Abtheilung mit ihrem zugehörigen Bonitäts-Coefficienten multiplicirt wird. —

Bey 120jährigem Turnus konnten also jährlich $\frac{552000}{120}$ = 4600 bonitirte □ Ruthen abgetrieben werden, und hiernach würde in den 120 bis 150 jährigen Hölzern $\frac{62,000}{4600}$ oder beynahe 14 Jahre zu bewirthschaften seyn, und es käme zum Hieb

das

das Holtz von	120	bis	150	Jahr,	mit	134	bis	150	Jahr
= =	90	=	120	—	=	123	=	134	—
= =	60	=	90	—	=	119	=	123	—
= =	30	=	60	—	=	111	=	119	—
= =	0	=	30	—	=	119	=	120	—

Nachdem nun das Verhältniß für die 120 bis 150 jährigen Bestände oder ihre Umtriebszeit auf diese Weise festgesetzt worden, so werden sie wie gewöhnlich taxirt und der jährliche Ertrag für die ersten 14 Jahre mit Berechnung des Zuwachses gleich gemacht; so ist man für diese ersten 14 Jahre sicher, weder zu viel noch zu wenig zu hauen.

Beträchtliche Blössen, welche nicht sogleich ganz in Cultur genommen werden können, sind in der Bonität herunterzusetzen oder auch bis zur Taxation der folgenden Classen ganz auszusetzen.

Alle Hölzer, die zwischen junges Holz stehen und früher herausgehauen werden, kommen in die Classe, wo sie müssen gehauen werden. Bleiben ältere Hölzer bis zum Hieb der jüngern stehen, so sind sie dagegen in die Classe der jüngern zu setzen und deren Bonität hiernach zu ändern.

Im ersten Fall aber, muß die Verdämmung des jüngern Holzes durch das ältere nach der Fläche bestimmt werden. Diese betrüge z. B. $\frac{1}{4}$, so käme $\frac{1}{4}$ der Fläche in die Classe der ältern Hölzer und $\frac{3}{4}$ in die der jüngern, beyde mit gehöriger Bonität.

Auf

Auf ähnliche Art werden die Einmischungen anderer Holzarten in Rechnung gebracht. Da nur ein kleiner Theil des Reviers auf diese Art zur Taxation kommt, so werden die Fehler bey der Schätzung der Bonität, so wie die Fehler in der Taxation des Bestandes selbst, nicht so großen Einfluß auf das Ganze haben, indem die Taxation nach Verlauf der Periode, wiederhohlt und fortgesetzt wird.

Man wird die hierauf beruhende Eintheilung, wenn es die Umstände erfordern, leicht abändern können, ohne denn ganzen Wald auf's neue zu taxiren.

Hier werden auf die Abtheilungen nur auf ihren gegenwärtigen Bestand abgeschätzt und sodann der erste Ertragsdurchschnitt um die Hälfte des sämmtlichen jährlichen Zuwachses dieser Abtheilungen der taxirten Classe vermehrt, denn es war $x = \frac{a}{n} + \frac{p}{2}$ Mit diesem x wird dann der wahre Ertrag nach oben genauer berechnet.

§. 8.

Controlle der Eintheilung.

Das abgeschätzte Holz kann noch so genau eingetheilt seyn, ohne daß man deswegen damit auf die bestimmten Jahre auskömmt, indem die Abschätzung Fehler haben kann, die sich nie ganz vermeiden lassen. Schon das angenommene Holzmaas einer Klafter oder Malter ist eine an sich so unbestimmte Größe, daß sich das Holzquantum

nicht

das Holz von	120	bis	150	Jahr,	mit	134	bis	150	Jahr
„ „	90	„	120	—	„	123	„	134	—
„ „	60	„	90	—	„	119	„	123	—
„ „	30	„	60	—	„	111	„	119	—
„ „	0	„	30	—	„	119	„	120	—

Nachdem nun das Verhältniß für die 120 bis 150 jährigen Bestände oder ihre Umtriebszeit auf diese Weise festgesetzt worden, so werden sie, wie gewöhnlich taxirt und der jährliche Ertrag für die ersten 14 Jahre mit Berechnung des Zuwachses gleich gemacht; so ist man für diese ersten 14 Jahre sicher, weder zu viel noch zu wenig zu hauen.

Beträchtliche Blössen, welche nicht sogleich ganz in Cultur genommen werden können, sind in der Bonität herunterzusetzen oder auch bis zur Taxation der folgenden Classen ganz auszusetzen.

Alle Hölzer, die zwischen junges Holz stehen und früher herausgehauen werden, kommen in die Classe, wo sie müssen gehauen werden. Bleiben ältere Hölzer bis zum Hieb der jüngern stehen, so sind sie dagegen in die Classe der jüngern zu setzen und deren Bonität hiernach zu ändern.

Im ersten Fall aber, muß die Verdämmung des jüngern Holzes durch das ältere nach der Fläche bestimmt werden. Diese betrüge z. B. $\frac{1}{4}$, so käme $\frac{1}{4}$ der Fläche in die Classe der ältern Hölzer und $\frac{3}{4}$ in die der jüngern, beyde mit gehöriger Bonität.

Auf ähnliche Art werden die Einmischungen anderer Holzarten in Rechnung gebracht. Da nur ein kleiner Theil des Reviers auf diese Art zur Taxation kommt, so werden die Fehler bey der Schätzung der Bonität, so wie die Fehler in der Taxation des Bestandes selbst, nicht so großen Einfluß auf das Ganze haben, indem die Taxation nach Verlauf der Periode, wiederhohlt und fortgesetzt wird.

Man wird die hierauf beruhende Eintheilung, wenn es die Umstände erfordern, leicht abändern können, ohne denn ganzen Wald auf's neue zu taxiren.

Hier werden auf die Abtheilungen nur auf ihren gegenwärtigen Bestand abgeschätzt und sodann der erste Ertragsdurchschnitt um die Hälfte des sämmtlichen jährlichen Zuwachses dieser Abtheilungen der taxirten Classe vermehrt, denn es war $x = \frac{a}{n} + \frac{p}{2}$. Mit diesem x wird dann der wahre Ertrag nach oben genauer berechnet.

§. 8.

Controlle der Eintheilung.

Das abgeschätzte Holz kann noch so genau eingetheilt seyn, ohne daß man deswegen damit auf die bestimmten Jahre auskömmt, indem die Abschätzung Fehler haben kann, die sich nie ganz vermeiden lassen. Schon das angenommene Holzmaas einer Klafter oder Malter ist eine an sich so unbestimmte Größe, daß sich das Holzquantum

nicht

nicht genau dadurch angeben läßt, und beym wirklichen Aufklaftern des Holzes der Fehler mehrere, ja bis zu 10 pCt. betragen kann.

Um so unveränderlicher ist dagegen die Fläche und deren Maas, worauf das Holz steht, und diese ist daher auch am schicklichsten zur Controlle einer wirklich fehlerhaften Abschätzung, welche genau genommen nur dazu dient, das Productionsverhältniß der Abtheilungen, wenn auch nicht die Production oder den Bestand selbst zu bestimmen.

Da nun zu einer jeden Holzmasse die Fläche angegeben ist, so wird man in den Stand gesetzt mit dem erhaltenen Abschätzungsbuche eine Art forstlicher Buchhaltung oder ein Wirthschaftsbuch zu verbinden, in welchem das von der Fläche gewonnene Holz mit dem abgeschätzten zu vergleichen ist.

Besonders ist dieß nöthig, wo der Schlag in Dunkel-, Licht- und Abtriebsschlägen geführt wird.

Hier giebt natürlich eine blosse Flächeneintheilung der Carte nach dem abgeschätzten Bestande keine hinreichende Controlle, wie beym kahlen Abtrieb, indem die Schlaglinien der Carte hier nicht die wahre Grenze des jährlichen Schlages giebt. Das jährlichen Holz quantum wird vielmehr aus mehreren Schlägen, als Dunkel-, Licht- und Abtriebsschlägen zu nehmen seyn.

Doch giebt auch hier die Schlaglinie der Carte den Leitfaden zur Sicherung der Eintheilung, indem das Holz

was

was ausserhalb der Linie für dieß Jahr in den Dunkelschlägen ist genommen worden, genau dem Holze gleich seyn muß, welches innerhalb dieser Linie in den Abtriebsschlägen noch stehen geblieben ist.

Steht nun z. B. innerhalb der Linie weniger Holz als man ausserhalb der Linie schon geschlagen hat, so ist zu viel gehauen worden, oder die Abtheilung innerhalb der Linie zu hoch taxirt. Und so das Gegentheil im umgekehrtem Falle.

Die Differenz, oder was man zu viel gehauen hat, müßte dann in den folgenden 1 oder 2 Jahren wieder weniger gehauen werden, als die Ertragsrechnung bestimmt.

In diesem Wirthschafts- oder forstlichen Lagerbuche sind auch die Abweichungen von der vorgeschriebenen Bedingung und Schlagfolge und die Ursachen davon genau anzumerken, um nöthigenfalls die Berechnung hiernach abändern zu können. Von Zeit zu Zeit muß daher eine Revision mit Hülfe dieses Lagerbuchs vorgenommen und das stehende Holz innerhalb der Schlaglinie abgeschätzt werden.

Ein solches Wirthschaftsbuch würde uns zugleich sehr schätzbare Erfahrungen über Zuwachs und dergleichen geben, wenn die Abtheilungen vorher genau taxirt sind.

Wo Zwischennutzungen oder Durchforstungen statt finden, da würden diese auf dieselbe Art wie die Vorhauungen controllirt werden können, wenigstens die letztern Durchforstungen, welche schon beträchtlicher sind. Die ersten

sten Zwischennutzungen sind gewöhnlich zu unbedeutend, und können allenfalls zur Deckung dienen, wo man einen Ort etwas zu hoch taxirt hat. Sie kommen daher bey Erfüllung des Holzetats nicht mit in Rechnung und werden den jährligen Ertrag nicht sehr ungleich machen, besonders, wo sie bey regulärer Wirthschaft alle Jahre schon ziemlich gleich sind.

§. 9.

Von der Holzreserve.

Eine Holzreserve in gewöhnlichem Sinn ist eigentlich ein Unding. Man begreift darunter oft ein Holz, welches für Unglücksfälle geschont wird.

Ueber die Zeit der Haubarkeit kann indeß ohne Schaden kein Holz geschont werden und man mag Reserven haben, so viel man will, so kömt man durch Unglücksfälle, als Brand, Trockniß oder Windbruch doch immer in der Einnahme zurück; der Windbruch müßte denn grade die zunächst haubaren Hölzer treffen.

Hat man aber mehr Holz im Lande, als die Bedürfnisse desselben erfordern, so daß man ausser Landes verkaufen kann, so könnte man diesen Ueberfluß eine Reserve nennen. Diese Reserve ist aber eben so einzutheilen, als das übrige Holz.

Will man ja auf Unglücksfälle bey der Eintheilung Rücksicht nehmen, so setze man liebet dem Turnus einige

Jahre

Jahre höher, damit man nicht gar zu weit dadurch zurück kömmt, oder der Turnus nachher zu niedrig wird.

Eben so schädlich als Reserven, die nicht benutzt und überständig werden, sind große Blößen im Forste, die nicht zur gehörigen Zeit cultivirt werden. Sie sind ein todtes Capital.

§. 10.

Beschluß.

Unvermischte reine Schlaghölzer, als z. B. große Erlenbrüche, sind meistens nach der Fläche mit einiger Rücksicht auf die Production, ohne genauere Taxation einzutheilen. Oder man wird, wenn erst einige Zeit nach der Fläche gewirthschaftet und zugleich Buch gehalten ist, bald bestimmen können, wie viel man jährlich nachhaltig zu schlagen hat.

Eben so werden sich vermischte Schlaghölzer mit Oberholz, leicht nach vorigen Sätzen taxiren und eintheilen lassen.

Anhang.

